



Pêches et Océans  
Canada

Fisheries and Oceans  
Canada

Sciences

Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique  
Avis scientifique 2014/021

Région des Maritimes

## ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DU SAUMON DE L'ATLANTIQUE DE L'EXTÉRIEUR DE LA BAIE DE FUNDY



IOB de Technographics



Figure 1. Carte illustrant l'emplacement de l'unité désignable du saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy par rapport aux trois autres unités désignables du saumon de l'Atlantique dans la région des Maritimes.

### Contexte :

En novembre 2010, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné la population de saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) de l'extérieur de la baie de Fundy comme une espèce en voie de disparition. Cet assemblage de populations (unité désignable) occupe 20 rivières au Nouveau-Brunswick, y compris le bassin de la rivière Saint-Jean et les rivières vers l'ouest jusqu'à la frontière des États-Unis, qui se jettent dans l'extérieur de la baie de Fundy. Ces rivières se trouvent dans la zone de pêche du saumon 23, la zone de gestion utilisée par Pêches et Océans Canada (MPO) aux fins de gestion et d'évaluation des pêches du saumon. L'information génétique, les types de cycle biologique, l'isolement géographique, le flux génétique historique minime entre l'extérieur de la baie de Fundy et les régions avoisinantes, ainsi que les faibles taux de vagabondage des individus d'autres régions, tendent à démontrer que le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy est différent du saumon présent dans d'autres régions.

Le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada a élaboré un processus d'évaluation du potentiel de rétablissement dans le but de fournir les avis scientifiques et l'information nécessaires pour satisfaire aux diverses exigences de la Loi sur les espèces en péril (LEP). En plus de servir à fournir un avis au sujet de l'inscription de l'espèce en vertu de la LEP, ces renseignements scientifiques sont utilisés pour analyser les répercussions socio-économiques de l'inscription et pour mener les consultations subséquentes, le cas échéant. Ils servent également à évaluer les activités susceptibles de contrevenir à la LEP, dans l'éventualité où l'espèce serait inscrite sur la liste, et à élaborer un programme de rétablissement et des plans d'action. Cette évaluation fournit un résumé des données et des analyses scientifiques existantes permettant d'évaluer le potentiel de rétablissement du saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 19 au 22 février 2013 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement de saumon atlantique (unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

## SOMMAIRE

- En novembre 2010, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) de l'unité désignable 16 de l'extérieur de la baie de Fundy comme une espèce en voie de disparition.
- Il est estimé que 20 rivières abritent ou ont déjà abrité des populations de saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy. Seul l'habitat situé à l'intérieur des frontières canadiennes a été pris en compte pour évaluer les menaces, aussi qu'établir l'abondance et fixer les objectifs de rétablissement pour l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy. La rivière Saint-Jean et ses affluents en amont du barrage de Mactaquac sont considérés comme un seul bassin hydrographique et, par conséquent, ils représentent une des vingt rivières. Toutes les 20 rivières sont influencées par l'incursion d'eau de marée ou rencontrent directement les marées de la baie de Fundy.
- Malgré les récentes diminutions dans la taille de la population, les mesures de la variation génétique au sein des échantillons analysés des populations de saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy étaient relativement élevées. Ils étaient plus élevés que ceux observés dans les collectes d'échantillons comparables des populations de l'intérieur de la baie de Fundy et des hautes terres du Sud, mais similaires à ceux des populations de l'est du Cap-Breton et du nord du Nouveau-Brunswick, ou légèrement plus bas. Les comparaisons de la variation des populations dans les observations microsatellites indiquent que les populations de l'extérieur de la baie de Fundy sont regroupées ensemble en plus d'être séparées de toutes les autres populations analysées dans les provinces maritimes, y compris des populations de l'intérieur de la baie de Fundy, à proximité.
- Un modèle de régression linéaire logarithmique et un modèle de fonction en escalier (rapport) ont été utilisés pour prédire les déclin dans l'abondance de la population au cours des 15 prochaines années. Les analyses des tendances pour l'ensemble de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy indiquent des déclin similaires de 64 % et 65 % dans l'abondance totale de la population de saumons adultes au cours des 15 dernières années.
- Pendant la même période, les montaisons de saumons unibermarins de cette unité désignable ont diminué de 68 % à 73 %, un déclin légèrement plus élevé que celui déterminé pour les saumons pluribermarins, soit de 52 % à 68 %. Les saumons pluribermarins comprennent les poissons qui retournent à leur rivière natale après un ou plusieurs hivers en mer et les saumons multifrai. Les plus importants déclin ont été observés dans les montaisons totales vers la rivière Magaguadavic (de 80 % à 92 %).
- En 2012, les montaisons totales étaient estimées à 194 saumons unibermarins (poissons d'écloserie et poissons sauvages) et à 371 saumons pluribermarins, pour un total combiné de seulement 565 saumons dans l'ensemble de l'unité désignable, le plus bas taux de la série chronologique.
- Les faibles taux de montaisons des adultes observés en 2012, les plus bas jamais enregistrés, suivent deux années d'abondance accrue des adultes, alors que les montaisons de l'unité désignable étaient estimées à environ 11 500 (2010) et 8 000 (2011).
- En 2009, les relevés de la pêche à l'électricité à 189 sites situés dans la plupart des rivières et affluents de la région de l'extérieur de la baie de Fundy indiquaient que le saumon (juvéniles) se trouve toujours dans 15 des 20 rivières à saumon, mais que son abondance est faible dans la majorité de celles-ci.
- L'objectif de rétablissement proposé pour le saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy comprend à la fois des composantes d'abondance et de répartition. Les objectifs de répartition à court terme sont basés sur sept critères visant à maintenir le génotype, le phénotype

et la représentation géographique de l'unité désignable tout en offrant la meilleure possibilité de rétablissement. Les objectifs d'abondance sont établis au moyen de la ponte requise pour la conservation, soit 2,4 œufs par mètre carré d'habitat productif.

- Les rivières visées par l'objectif de répartition à court terme comprennent la rivière Saint-Jean et ses affluents en amont du barrage de Mactaquac (spécifiquement Tobique, Shikatehawk et Becaguime), cinq rivières en aval du barrage de Mactaquac (Keswick, Nashwaak, Canaan, Kennebecasis et Hammond) et une rivière du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy (Digdeguash). Ensemble, ces rivières représentent 56 % de l'habitat productif du saumon dans la région de l'extérieur de la baie de Fundy.
- L'objectif d'abondance à court terme pour l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy est d'atteindre chaque année la ponte requise pour la conservation dans les sept rivières prioritaires sélectionnées pour les objectifs de répartition. Cet objectif se traduit par environ 54,4 millions d'œufs qui pourraient être produits par 23 500 saumons adultes (17 000 unibermarins et 6 500 pluribermarins) dans les 22,62 millions de mètres carrés de la zone d'habitat productif.
- L'objectif d'abondance à long terme, basé sur 2,4 œufs par mètre carré, est de 97 millions d'œufs dans les 40,46 millions de mètres carrés d'habitat productif actuellement accessibles. Cette ponte d'œuf pourrait être produite par 41 200 saumons adultes (29 700 unibermarins et 11 500 pluribermarins selon les caractéristiques biologiques actuelles).
- Le taux de reproduction maximal à vie (le nombre maximal de reproducteurs produits par reproducteur dans l'ensemble de sa vie à une très faible abondance) pour la population de la rivière Nashwaak a diminué, passant d'une moyenne de 2,49 pour la période de 1973 à 1982 à une moyenne de 1,13 pendant les années 2000. Ces taux sont très faibles pour le saumon de l'Atlantique et indiquent que la population de la rivière Nashwaak est à risque d'extinction en raison d'une capacité réduite de rétablissement après des années de faibles taux de survie pouvant être causés par des événements environnementaux ou des activités humaines.
- Les analyses de viabilité indiquent que l'abondance de la population de la rivière Nashwaak, un repère pour les populations dans la rivière Saint-Jean en aval du barrage de Mactaquac, continuera de diminuer dans les conditions actuelles. La productivité en eau douce devrait augmenter en raison d'une augmentation dans l'abondance de la population et d'une diminution de la probabilité d'extinction. Des augmentations dans la productivité en eau douce et la survie en mer sont nécessaires pour que la probabilité d'atteindre les objectifs de rétablissement soit supérieure à 90 %.
- Pour la population de la rivière Tobique, le nombre de reproducteurs remplacés d'une génération à l'autre, à savoir le taux de reproduction maximal à vie, a été estimé à 0,18; ce taux indique que le nombre de reproducteurs se trouve bien en deçà du nombre nécessaire au remplacement et que la population n'est pas viable. Cette population disparaîtra du pays à moins que le taux augmente. Les taux de production en eau douce, de survie en aval de la passe à poisson et de survie en mer pour la population de la rivière Tobique ont tous augmenté et atteint les objectifs de rétablissement.
- Certaines caractéristiques des frayères répondent aux exigences en matière de résidence.
- Les sept rivières et affluents visés par l'objectif de répartition à court terme et leurs estuaires constituent un important habitat et sont nécessaires à la réalisation du cycle vital du saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy. Les renseignements disponibles permettent seulement de définir l'aire de répartition générale entre l'extérieur de la baie de Fundy et la mer du Labrador, et non les limites importantes de l'habitat marin.

- Les éléments fonctionnels de l'habitat en eau douce, y compris les caractéristiques et paramètres connexes, sont bien connus pour le saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy.
- Il est estimé que 41,75 millions de mètres carrés d'habitat productif en eau douce ont déjà été disponibles dans la zone occupée par le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy; 40,46 millions de mètres carrés sont toujours accessibles. Les passes à poisson offrent un accès à 41,1 % de cette zone. Les obstacles anthropiques dans les rivières Monquart, Nackawic et Musquash empêchent totalement le saumon d'accéder à environ 1,30 million de mètres carrés d'habitat productif; d'autres obstacles (on en compte plus de 200 dans la région) et problèmes de passage à certaines traversées routières touchent l'accès à l'habitat dans cette région.
- Selon les données sur le marquage, l'habitat marin du saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy comprend une vaste répartition spatiale et temporelle de la baie de Fundy et du golfe du Maine jusqu'aux côtes atlantiques de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve-et-Labrador, y compris la mer du Labrador et la côte ouest du Groenland. Rien n'indique que l'aire de répartition en mer a diminué. Toutefois, les éléments fonctionnels de l'habitat marin sont relativement moins bien connus.
- En eau douce, les barrages hydroélectriques et les activités de pêche illégales sont considérés comme les menaces les plus préoccupantes.
- Le retrait de saumons adultes des rivières de l'extérieur de la baie de Fundy constitue une importante menace pour les populations et une perte directe de reproducteurs.
- Pour de nombreuses activités dont le niveau de dommages est très faible, l'effet sur le risque d'extinction ne peut probablement pas être mesuré. Par exemple, dans le cas de la construction d'un pont ou d'un ponceau, seule une faible partie de la population peut être touchée par l'activité. Dans d'autres cas, notamment les activités scientifiques (par exemple la surveillance des poissons juvéniles par pêche à l'électricité), l'amélioration de l'habitat et la pêche récréative d'autres espèces, la faible augmentation du risque d'extinction peut être contrebalancée par certains avantages, y compris l'amélioration des conditions pour le saumon et l'augmentation des connaissances sur l'état de la population.
- Les possibles mesures d'atténuation en eau douce pour les menaces de haut niveau comprennent : la mise en œuvre et l'amélioration des passes à poisson en aval, le retrait ou la rénovation des réservoirs et des barrages, l'amélioration des activités d'éducation et de sensibilisation du public ainsi que l'intensification des activités d'application dans les secteurs préoccupants.
- Les menaces en milieu marin pour lesquelles le niveau de préoccupation est élevé comprennent (sans ordre d'importance) : les changements dans les conditions marines (qui ont des effets sur les températures, les courants et les interactions entre les prédateurs et les proies), l'aquaculture de salmonidés, le phénomène de dépression des populations de même que les maladies et les parasites.
- Les possibles mesures d'atténuation en milieu marin pour les menaces de haut niveau comprennent : l'application de critères de choix du site pour les activités aquacoles basés sur la science, des régimes de gestion des fugitifs, une meilleure gestion de la santé des poissons, une conformité et une application accrues des pratiques de gestion exemplaires et une amélioration des activités d'éducation et de formation pour l'industrie.



## RENSEIGNEMENTS DE BASE

### Justification de l'évaluation

En tant que ministère compétent en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), Pêches et Océans Canada est tenu de prendre un certain nombre de mesures lorsque le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue une espèce aquatique comme étant menacée ou en voie de disparition. Bon nombre de ces mesures nécessitent de l'information scientifique sur la situation actuelle de l'espèce, de la population ou de l'unité désignable visée, les menaces qui pèsent sur sa survie ou son rétablissement, ses besoins en matière d'habitat et la faisabilité de son rétablissement. L'avis scientifique formulé en pareil cas l'est habituellement dans le cadre d'une évaluation du potentiel de rétablissement effectuée peu de temps après l'évaluation du COSEPAC, ce qui permet d'intégrer les analyses scientifiques ayant fait l'objet d'un examen par les pairs aux processus prévus dans la LEP, y compris la planification du rétablissement.

En novembre 2010, le COSEPAC a désigné le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) de l'unité désignable 16 de l'extérieur de la baie de Fundy comme une espèce en voie de disparition. Le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada été chargé d'entreprendre une évaluation du potentiel de rétablissement du saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy selon le protocole de Pêches et Océans Canada établi à cette fin (MPO 2007).

### Unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy

Les saumons de l'extérieur de la baie de Fundy sont uniques par rapport aux populations adjacentes de l'intérieur de la baie de Fundy; leur taux de maturation en tant que saumons d'ibermarins est plus élevé, le taux de femelles parmi les saumons unibermarins est plus faible, et les post-saumoneaux et adultes de l'extérieur de la baie de Fundy effectuent de longues migrations vers l'Atlantique Nord. Ils se regroupent aussi séparément du saumon de l'intérieur de la baie de Fundy et de la plupart des autres populations dans plusieurs loci d'alloenzyme; par conséquent, ils sont considérés comme un groupe régional distinct (COSEPAC 2010). Les saumons unibermarins retournent à leur rivière natale pour frayer après un seul hiver en mer (aussi appelés grilse). Les saumons pluribermarins comprennent les poissons qui retournent à leur rivière natale après un ou plusieurs hivers en mer et les saumons multifrai.

Le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy est présent dans les rivières se jetant dans la partie néo-brunswickoise de la baie de Fundy, entre la frontière canado-américaine et la ville de Saint John (figure 1). Aux fins du présent document, on considère que la zone occupée par le saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy comprend trois régions : la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac, la rivière Saint-Jean en aval du barrage de Mactaquac et le réseau de l'extérieur de la baie de Fundy (figure 2). Il est estimé que 20 rivières abritent ou ont déjà abrité des populations de saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy. Seul l'habitat situé à l'intérieur des frontières canadiennes a été pris en compte pour évaluer les menaces, aussi qu'établir l'abondance et fixer les objectifs de rétablissement pour l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy. La rivière Saint-Jean et ses affluents en amont du barrage de Mactaquac sont considérés comme un seul bassin hydrographique et, par conséquent, ils représentent une des vingt rivières. Au total, dix rivières en aval du barrage de Mactaquac et neuf rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy se jettent indépendamment dans la baie. Toutes les 20 rivières sont influencées par l'incursion d'eau de marée ou rencontrent directement les marées de la baie de Fundy. Ces 20 rivières (figure 2) sont toutes examinées dans la présente évaluation, y compris seize affluents et deux cours principaux de la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac ainsi que dix affluents du réseau de la rivière Jemseg. Ces rivières se trouvent dans la zone de pêche du saumon 23, la zone de gestion utilisée par Pêches et Océans Canada aux fins de gestion et d'évaluation des pêches du saumon.

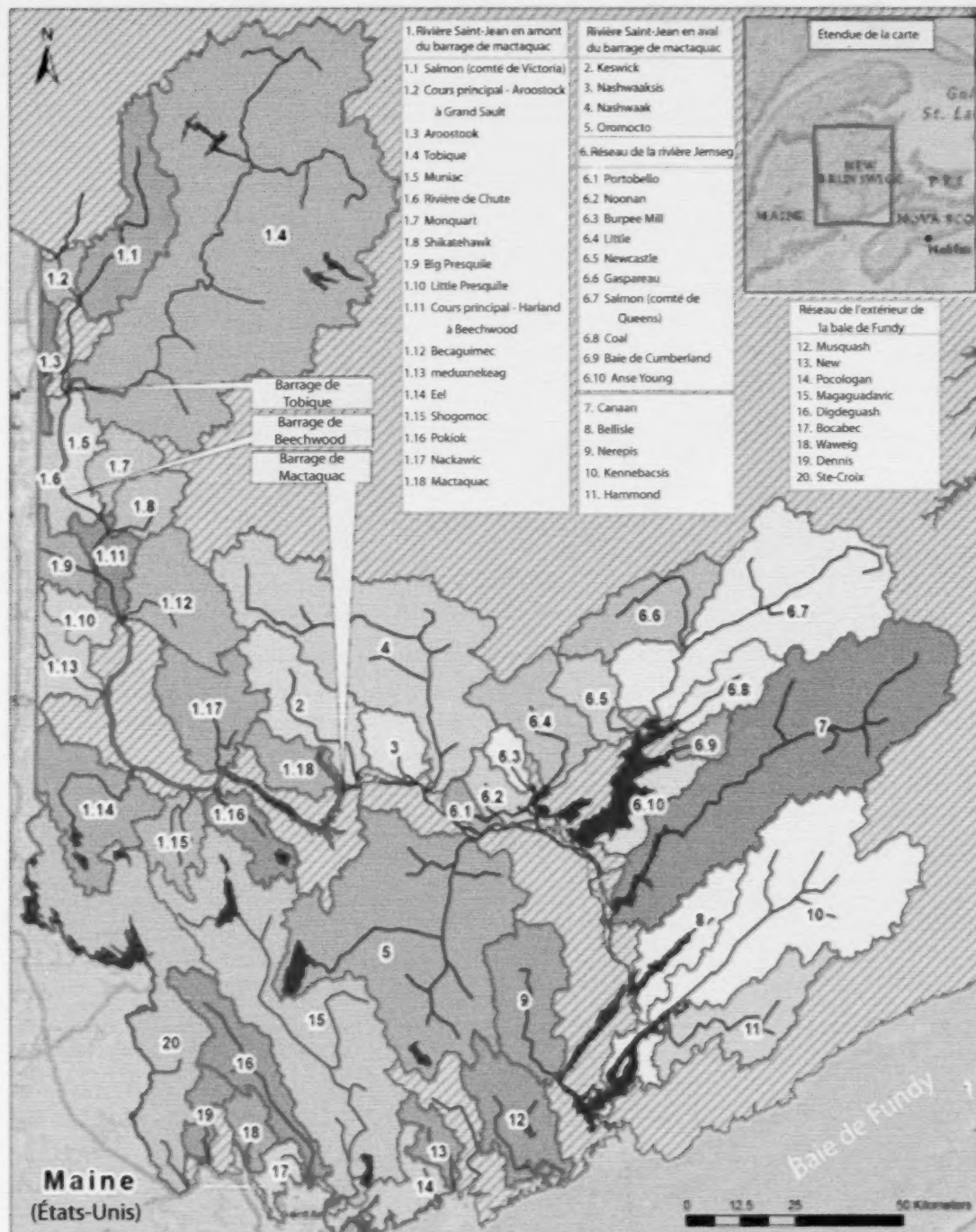


Figure 2. Les vingt rivières abritant le saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy, y compris seize affluents et deux cours principaux de la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac et dix affluents du réseau de la rivière Jemseg. Les affluents de la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac sont en vert, les rivières en aval du barrage de Mactaquac se jetant dans la rivière Saint-Jean sont en brun, et les rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy sont en bleu. Les principaux bassins d'amont sont indiqués en rouge.

## ÉVALUATION

## Situation et tendances

L'état de la population de saumon de l'Atlantique dans la rivière Saint-Jean est évalué chaque année à partir des données recueillies au barrage de Mactaquac et dans les rivières Tobique (affluent repère en amont du barrage de Mactaquac) et Nashwaak (affluent repère en aval du barrage de Mactaquac), les plus affluents qui produisent le plus de saumons en amont et en aval, respectivement, du barrage de Mactaquac. À l'extérieur du réseau de la rivière Saint-Jean, les seules autres activités d'évaluation du saumon sont les dénombrements d'adultes en montaison à la passe à poissons dans la rivière Magaguadavic (effectués par la Fédération du saumon Atlantique).

Un modèle de régression linéaire logarithmique et un modèle de fonction en escalier (rapport) ont été utilisés pour prédire les déclin dans l'abondance de la population au cours des 15 prochaines années. Les analyses des tendances pour l'ensemble de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy indiquent des déclin similaires de 64 % et 65 % dans l'abondance totale de la population de saumons adultes au cours des 15 dernières années (tableau 1).

Pendant la même période, les montaisons de saumons unibermarins de cette unité désignable ont diminué de 68 % à 73 %, un déclin légèrement plus élevé que celui déterminé pour les saumons pluribermarins, soit de 52 % à 68 %. Les saumons pluribermarins comprennent les poissons qui retournent à leur rivière natale après un ou plusieurs hivers en mer et les saumons multifrai. Les plus importants déclin ont été observés dans les montaisons totales vers la rivière Magaguadavic (de 80 % à 92 %) En 2012, les montaisons totales étaient estimées à 194 saumons unibermarins (poissons d'écloserie et poissons sauvages) et à 371 saumons pluribermarins, pour un total combiné de 565 saumons dans l'ensemble de l'unité désignable, le plus bas taux de la série chronologique. Les faibles taux de montaisons des adultes observés en 2012, les plus bas jamais enregistrés, suivent deux années d'abondance accrue des adultes, alors que les montaisons de l'unité désignable étaient estimées à environ 11 500 (2010) et 8 000 (2011).

*Tableau 1. Sommaire des taux de déclin dans les montaisons et évasions de saumons de l'Atlantique adultes pour l'ensemble de l'unité désignable, la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac ainsi que les rivières Nashwaak et Magaguadavic, de 1997 à 2012. La méthode de régression est un modèle linéaire logarithmique ajusté à l'aide de la méthode des moindres carrés. La fonction en escalier (rapport) est le changement dans la moyenne sur cinq ans de la taille de la population à la fin de 1998 et 2012. Un astérisque (\*) indique les intervalles de confiance qu'inclue des zéros (95 %) et, par conséquent, la possibilité qu'il n'y ait eu aucun changement ou une augmentation dans l'abondance.*

Population	Linéaire logarithmique Déclin sur un an (%)	Linéaire logarithmique Déclin pendant la période (%)	Rapport Déclin pendant la période (%)
<b>Unité désignable 16</b>			
Unité désignable 16 – unibermarins	8*	73*	68*
Unité désignable 16 – pluribermarins	5*	52*	68
Unité désignable 16 – total	7*	64*	65*
<b>Rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac</b>			
Mactaquac – total des montaisons, saumons sauvages	5*	55*	69
Mactaquac – total des montaisons, saumons d'écloserie	17	94	87
Mactaquac – montaisons de saumons unibermarins	14*	90*	84*
Mactaquac – montaisons de saumons pluribermarins	9	76	82
Mactaquac – total des montaisons	12	86	82
Mactaquac – total des évasions	10	81	83



Population	Linéaire logarithmique	Linéaire logarithmique	Rapport
	Déclin sur un an (%)	Déclin pendant la période (%)	Déclin pendant la période (%)
<b>Rivière Saint-Jean en aval du barrage de Mactaquac</b>			
Nashwaak – saumons unibermarins	4*	45*	47*
Nashwaak – saumons pluribermarins	1*	19*	50*
Nashwaak – total	2*	27*	41*
Nashwaak – total des évasions	2*	27*	50*
<b>Réseau de l'extérieur de la baie de Fundy</b>			
Magaguadavic – total des montaisons	10	80	92

### Abondance des adultes dans les affluents de la rivière Saint-Jean

Les dénombrements de saumons adultes et les estimations des montaisons aux barrières de dénombrement (p. ex. passe migratoire, barrage de comptage) sont évalués par rapport aux exigences de ponte pour la conservation. Ils sont déterminés pour chaque rivière repère en fonction de la zone d'habitat productif accessible et des renseignements sur les caractéristiques biologiques des saumons adultes en montaison.

#### *Rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac*

Le Centre de biodiversité de Mactaquac élève et relâche des saumons à divers stades biologiques afin d'atténuer les effets de l'aménagement hydroélectrique sur les saumons dans la rivière Saint-Jean associés à la construction du barrage de Mactaquac à la fin des années 1960. Du début des années 1970 au milieu des années 2000, le stock de reproduction du programme d'écloserie se composait chaque année de 200 à 300 saumons adultes anadromes sauvages. Au cours de la dernière décennie, le programme du Centre de biodiversité de Mactaquac a été réorienté; son objectif est maintenant de conserver et de rétablir une ressource en déclin. Par conséquent, les discussions menées entre le personnel de Pêches et Océans Canada, le comité consultatif de gestion de la rivière Saint-Jean et le conseil du bassin de la rivière Saint-Jean se sont traduites par une modification du programme en 2004. Le programme actuel remplace une grande partie de la production traditionnelle de saumoneaux par la production de tacons d'automne d'âge 0. De plus, le programme a recours à des adultes élevés en captivité initialement capturés dans la nature au stade de juvéniles. Ils constituent un stock de reproduction et de saumons adultes qui sont ensuite lâchés pour frayer naturellement en amont du barrage de Mactaquac. Tous les poissons sont libérés dans des affluents dont l'origine se trouve en amont du barrage de Mactaquac, principalement dans la rivière Tobique.

Les analyses des tendances des montaisons et des évasions de la population de saumon en amont du barrage de Mactaquac, effectuées à partir des montaisons d'unibermarins, des montaisons de pluribermarins, des montaisons combinées des unibermarins et des pluribermarins ainsi que de la ponte totale des reproducteurs unibermarins et pluribermarins sauvages et d'écloserie, indiquent des déclins considérables variant de 76 % à 90 % au cours des 15 dernières années (tableau 1, figure 3).

Au moyen des dénombrements de la passe migratoire au barrage de Mactaquac, il a été estimé que les montaisons de saumons sauvages et d'écloserie en 2012 étaient de 81 unibermarins (une diminution de 92 % par rapport à 2011 et la plus basse estimation depuis 1970) et de 132 pluribermarins (une diminution de 76 % par rapport à 2011 et la plus basse estimation depuis 1970. La ponte totale des montaisons de saumons anadromes était de 544 300 œufs, soit 2 % de la ponte requise pour la conservation (la plus basse jamais enregistrée). Il y a eu une contribution additionnelle possible de 5,49 millions d'œufs de 1 450 saumons adultes élevés en captivité libérés en 2012.



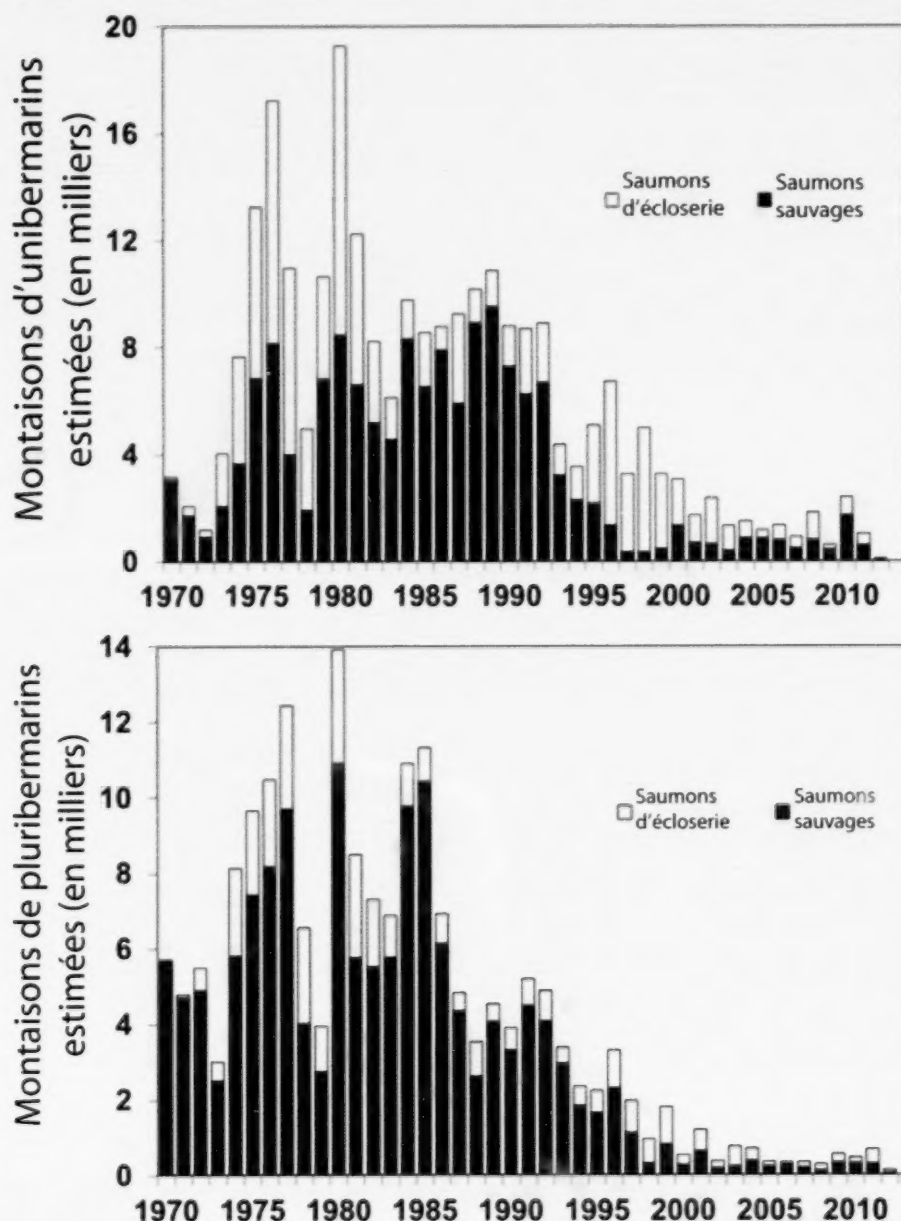


Figure 3. Estimation des montaisons totales de saumons sauvages et de saumons d'écloserie unibermarins (graphique du haut) et pluribermarins (graphique du bas) vers l'amont du barrage de Mactaquac, dans la rivière Saint-Jean, de 1970 à 2012.

### Rivière Nashwaak

Les analyses des tendances des montaisons et des évasions à la rivière Nashwaak, effectuées à partir des montaisons d'unibermarins, des montaisons de pluribermarins, des montaisons combinées des unibermarins et des pluribermarins ainsi que de la ponte totale des reproducteurs unibermarins et pluribermarins, indiquent des déclin variant de 19 % à 50 % au cours des 15 dernières années (tableau 1). Cependant, les intervalles de confiance comprennent des valeurs négatives, ce qui indique

qu'il n'y a eu aucun changement important sur le plan statistique au cours des 15 dernières années. Cela est causé par la grande variabilité dans les récentes montaisons.

Les montaisons estimées en 2012 à une barrière de dénombrement près du pont de Durham, sur la rivière Nashwaak, étaient de 29 unibermarins (une diminution de 97 % par rapport à 2011 et un chiffre bien inférieur à la moyenne sur 10 ans précédente) et de 61 pluribermarins (une diminution de 89 % par rapport à 2011 et un chiffre bien inférieur à la moyenne sur 10 ans précédente) [figure 4]. La ponte totale des montaisons de saumons anadromes était de 322 000 œufs, soit 3 % de la ponte requise pour la conservation (la plus basse jamais enregistrée).

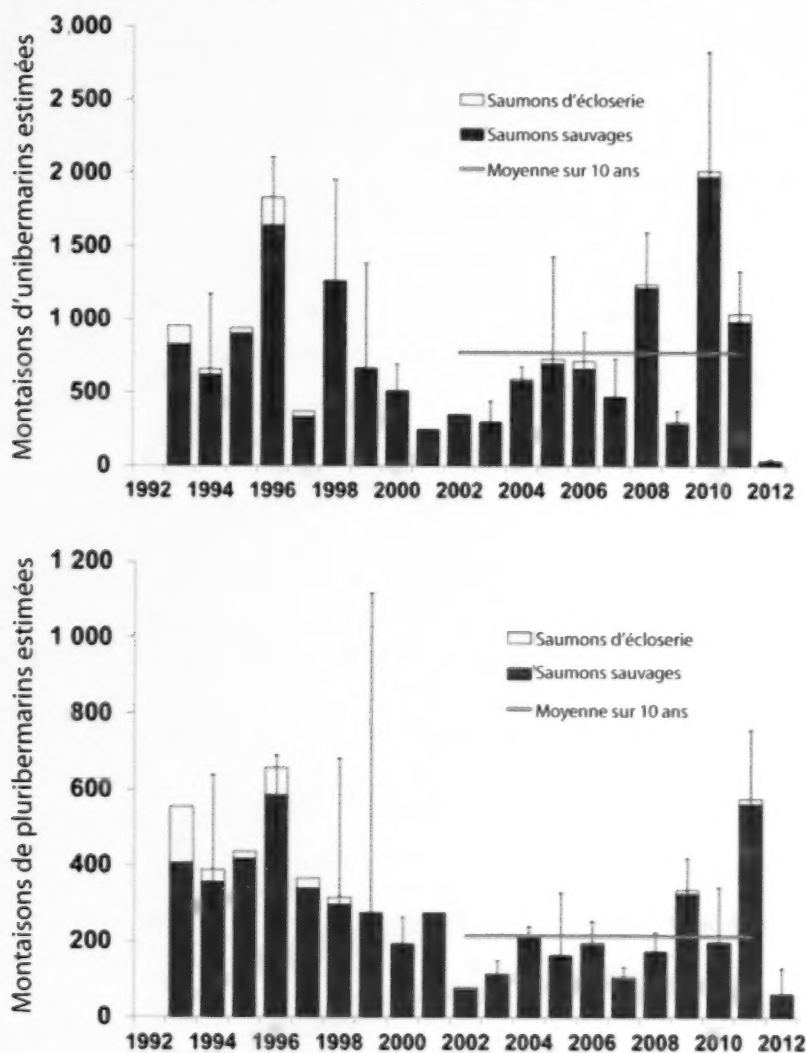


Figure 4. Montaisons estimées de saumons unibermarins (graphique du haut) et pluribermarins (graphique du bas) sauvages et d'écloserie à la rivière Nashwaak de 1993 à 2012, et 2,5<sup>e</sup> et 97,5<sup>e</sup> centile.

## Abondance des adultes dans les rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy

### Rivière Magaguadavic

Une analyse des tendances dans les montaisons de la population de saumon de la rivière Magaguadavic indique des déclinés dans l'abondance de la population variant de 80 % à 92 % (selon le modèle utilisé) au cours des 15 dernières années (tableau 1, figure 5).

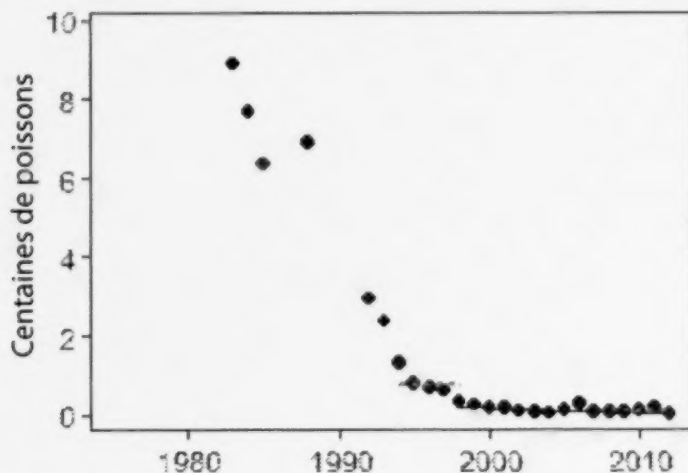


Figure 5. Tendances dans l'abondance des montaisons de saumons de l'Atlantique dans la rivière Magaguadavic. La ligne pleine représente l'abondance prévue à partir d'un modèle linéaire logarithmique ajusté à l'aide de la méthode des moindres carrés pour les 15 dernières années. Les lignes pointillées rouge indiquent la moyenne de l'abondance sur cinq ans pour les deux périodes se terminant en 1998 et 2012. Les points représentent les données observées.

Depuis 2002, un programme de conservation des saumons, coordonné par les responsables du rétablissement de la rivière Magaguadavic et la Fédération du saumon Atlantique, permet d'augmenter la population sauvage grâce à la libération de poissons d'écluse. En 2012, les montaisons jusqu'à la passe migratoire et au piège de St. George situés près de la ligne extrême des eaux de marée sur la rivière Magaguadavic concernaient un saumon pluribermarin femelle et un reproducteur mâle élevé en captivité et reconditionné. Ils ont tous deux été relâchés en amont de la passe migratoire et ont possiblement été à l'origine d'une ponte estimée à 7 160 œufs, ce qui représente moins de 1 % de la ponte requise pour la conservation. Contrairement à 2011, aucun adulte élevé en captivité n'a été relâché par le personnel de la Fédération du saumon Atlantique en 2012 pour augmenter le nombre d'œufs potentiellement entraînés par la montaison des unibermarins.

## Indices d'abondance des juvéniles

Les estimations des saumons juvéniles qui émigrent (présaumoneaux, saumoneaux) sont évaluées par rapport aux niveaux de référence au moyen des pièges rotatifs et des densités moyennes de tacons obtenus par pêche à l'électricité dans les rivières Tobique et Nashwaak.

Les estimations de présaumoneaux et de saumoneaux contribuant à la classe d'âge 2012 dans la rivière Tobique étaient les plus élevées depuis le début de la surveillance, en 2001, et l'abondance minimale de saumoneaux estimée dans la rivière Nashwaak était plus élevée qu'en 2011, mais inférieure à la moyenne précédente sur cinq ans. Les estimations de la production annuelle de saumoneaux pour les deux rivières étaient de moins de 0,6 saumoneau par 100 mètres carrés d'habitat productif (unité d'habitat). Ces estimations de la production de saumoneaux sont bien en deçà des

niveaux de référence optimaux (3,8 saumoneaux par 100 mètres carrés) déterminés pour les rivières atteignant ou dépassant les objectifs de conservation. En 2012, les densités moyennes d'alevins et de tacons dans les rivières Tobique et Nashwaak étaient bien inférieures aux valeurs de référence de la norme d'Elson, soit 29 alevins et 38 tacons par unité d'habitat. Les densités de tacons estimées dans les deux réseaux hydrographiques sont demeurées relativement constantes (entre 5 et 10 poissons par unité) au cours de la dernière décennie.

## Aire de répartition

En 2009, les relevés de la pêche à l'électricité à 189 sites situés dans la plupart des rivières et affluents de la région de l'extérieur de la baie de Fundy indiquaient que le saumon (juvéniles) se trouve toujours dans 15 des 20 rivières à saumon, mais que son abondance est faible dans la majorité de celles-ci. Les réseaux avec les densités moyennes les plus élevées étaient tous des affluents de la rivière Saint-Jean, notamment les rivières Shikatehawk, Little Presquile, Keswick, Nashwaak, Canaan et Hammond. Aucun juvénile sauvage n'a été observé dans les rivières Magaguadavic et Waweig. Les rivières Ste-Croix, Bocabec et Musquash n'ont pas fait l'objet de relevés. On pense que le saumon n'est plus présent dans les rivières Musquash et Monquart (affluent de la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac) en raison des obstacles anthropiques. Le saumon était présent dans une zone de 0,5 km d'habitat en aval du barrage sur la rivière Monquart pendant le relevé par pêche à l'électropêche de 2009; toutefois, le reste de la rivière (ou habitat productif) n'est pas accessible au saumon.

En plus des 20 rivières de l'extérieur de la baie de Fundy et de leurs estuaires, les données sur le marquage pour le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy indiquent qu'il utilise la baie de Fundy, le plateau néo-écossais, les Grands Bancs, les côtes de Terre-Neuve-et-Labrador et la mer du Labrador, y compris la côte ouest du Groenland, pendant la phase de son cycle de vie en mer; toutefois, les données existantes ne permettent pas de définir avec plus de précision les limites de l'aire de répartition. L'aire de répartition de l'habitat marin pour le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy est moins bien connue que l'aire de répartition de l'habitat en eau douce. Ce manque d'information est attribuable en partie à la difficulté à recueillir les données et à assurer un suivi des saumons en mer.

## Considérations d'ordre génétique

Dans l'ensemble, le nombre d'allèles et la diversité génétique, deux mesures de la variation génétique au sein des échantillons analysés des populations de saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy, étaient relativement élevés. Ils étaient plus élevés que ceux observés dans les collectes d'échantillons comparables des populations de l'intérieur de la baie de Fundy et des hautes terres du Sud, mais similaires à ceux des populations de l'est du Cap-Breton et du nord du Nouveau-Brunswick, ou légèrement plus bas. Ces résultats donnent à penser que l'ampleur et la durée des effets du goulot d'étranglement génétique sur le saumon de cette région n'étaient pas les mêmes que pour le saumon de l'Atlantique de l'intérieur de la baie de Fundy et des hautes terres du Sud. Dans le réseau de la rivière Saint-Jean, les niveaux de diversité génétique étaient semblables; en général, ils varient de moins de 2 %. Le nombre d'allèles variait un peu plus; en général, il variait de moins de 10 %. La seule différence significative dans les niveaux de variation génétique a été observée entre les échantillons des rivières Tobique et Nashwaak qui comprenaient un très grand nombre de loci (17) et, par conséquent, avaient une plus grande efficacité statistique. Cependant, les réductions étaient légères (déclin d'environ 2 % dans la diversité génétique et déclin d'environ 5 % du nombre d'allèles). Ces diminutions peuvent refléter les effets de la mise en charge historique en amont du barrage de Mactaquac ou la réduction du nombre de saumons errants et du flux génétique au sein des affluents avec une augmentation de la distance de l'embouchure, comme il a été observé dans les études d'autres réseaux hydrographiques où les effets des barrages et de la mise en charge n'étaient pas similaires.



Les comparaisons de la variation des populations dans les observations microsatellites indiquent que les populations de l'extérieur de la baie de Fundy sont regroupées ensemble en plus d'être séparées de toutes les autres populations analysées dans les provinces maritimes, y compris des populations de l'intérieur de la baie de Fundy, à proximité. Ces résultats correspondent aux analyses d'autres marqueurs génétiques moléculaires, qui démontrent de faibles niveaux de flux génétique des populations de l'intérieur de la baie de Fundy et des hautes terres du Sud vers les populations de l'extérieur de la baie de Fundy. Une structuration génétique importante a aussi été observée dans les échantillons recueillis dans différents affluents en amont et en aval du barrage de Mactaquac. La mise en charge pourrait avoir réduit le niveau de divergence entre les affluents; toutefois, des différences persistent. Ces résultats indiquent que la mise en charge n'a peut-être pas complètement homogénéisé les populations des affluents en amont du barrage de Mactaquac; par conséquent, il pourrait exister des adaptations locales.

## Objectifs de rétablissement

L'objectif de rétablissement proposé pour le saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy comprend à la fois des composantes d'abondance et de répartition.

### Objectif de répartition

L'objectif de répartition doit comprendre la portée de la variabilité génétique et phénotype entre les populations et la variable environnementale entre les rivières. Il doit inclure les rivières dans l'ensemble de l'unité désignable qui permettent le flux génétique entre les rivières et les populations. En incluant une plus grande variété de populations dans les objectifs de répartition, on s'attend à améliorer la persistance et à faciliter le rétablissement à plus long terme.

### Court terme

Les objectifs de répartition à court terme sont basés sur sept critères visant à maintenir le génotype, le phénotype et la représentation géographique de l'unité désignable tout en offrant la meilleure possibilité de rétablissement. Les rivières prioritaires ont été sélectionnées en évaluant chaque rivière de l'extérieur de la baie de Fundy en fonction des critères 1 à 6 (ci-dessous) et en accordant une note pondérée (pondération plus élevée pour les critères les plus importants). À la suite de l'exercice de notation, les rivières ont été classées selon leur priorité et leur variation géographique représentative (critère 7) en sélectionnant les populations prioritaires dans les trois régions de l'extérieur de la baie de Fundy basées grossièrement sur la quantité proportionnelle d'habitat productif de chaque région. Les rivières prioritaires proposées comprennent les trois populations en amont du barrage de Mactaquac (23,1 % de l'habitat total dans la partie canadienne de la région de l'extérieur de la baie de Fundy), cinq populations en aval du barrage de Mactaquac (31,7 %) et une population du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy (1,0 %). Voici les critères de l'objectif de répartition pour le classement des rivières par priorité (**en ordre d'importance**) :

1. Aucun signe de disparition
2. Traits uniques et génétiques
3. Présence récente et densité élevée relative du saumon de l'Atlantique sauvage
4. Connectivité complète entre les milieux marins et les lieux de frai
5. Haute capacité de production estimée
6. Impact relatif minime des menaces connues
7. Variation et répartition géographique représentative
  - Trois affluents de la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac à haute priorité (une rivière)
  - Cinq rivières de la rivière Saint-Jean en aval du barrage de Mactaquac à haute priorité
  - Une rivière du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy à haute priorité

L'application des critères 1 à 7 a permis de proposer un ordre de priorité pour toutes les rivières de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy. À partir de cette liste, les objectifs de répartition à court terme ont été sélectionnés; les rivières visées comprennent les suivantes :

- Les affluents de la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac comprennent :
  - <sup>1</sup>Tobique, Shikatehawk et Becaguimec
- Les rivières du réseau de la rivière Saint-Jean en aval du barrage de Mactaquac comprennent :
  - Canaan, Nashwaak, Hammond, Keswick et Kennebecasis
- Le réseau de l'extérieur de la baie de Fundy comprend :
  - Digdeguash

L'objectif de répartition à court terme vise à appuyer la persistance du saumon dans les sept rivières prioritaires qui ont déjà abrité des populations de saumon de l'Atlantique.

### Long terme

L'objectif de répartition à long terme vise à appuyer la persistance du saumon dans la totalité des 20 rivières prioritaires qui ont déjà abrité des populations de saumon de l'Atlantique. On ne sait pas si les 20 rivières sont toutes nécessaires pour assurer la persistance à long terme de l'unité désignable; toutefois, un plus grand nombre de populations devrait augmenter les chances de persistance de l'unité désignable.

### Objectif d'abondance

Les objectifs d'abondance sont établis au moyen de la ponte requise pour la conservation, soit 2,4 œufs par mètre carré d'habitat productif. Cela correspond à la terminologie utilisée par le Comité scientifique consultatif des pêches canadiennes dans l'Atlantique pour l'élaboration de l'exigence de la ponte requise pour la conservation et l'établissement d'un point de référence limite dans le cadre de l'approche de précaution de Pêches et Océans Canada. La taille de la population globale est positivement liée à la persistance de la population de différentes espèces de poissons, ce qui suggère que la croissance de la taille de la population est importante pour réaliser le rétablissement. Toutefois, la taille de la population n'est pas le seul indicateur de la viabilité de la population, et la taille précise qu'une population doit atteindre dépend de la dynamique de celle-ci au cours de sa reconstitution.

### Court terme

L'objectif d'abondance à court terme pour l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy est d'atteindre chaque année la ponte requise pour la conservation dans les sept rivières prioritaires sélectionnées pour les objectifs de répartition. Les rivières visées par l'objectif de répartition à court terme comprennent la rivière Saint-Jean et ses affluents en amont du barrage de Mactaquac (Tobique, Shikatehawk et Becaguime), cinq rivières en aval du barrage de Mactaquac (Keswick, Nashwaak, Canaan, Kennebecasis et Hammond) et une rivière du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy (Digdeguash). Ensemble, les rivières visées par l'objectif à court terme représentent 56 % de l'habitat du saumon dans la région de l'extérieur de la baie de Fundy. Cet objectif se traduit par environ 54,4 millions d'œufs qui pourraient être produits par 23 500 saumons adultes (17 000 unibermarins et 6 500 pluribermarins) dans les 22,62 millions de mètres carrés de la zone d'habitat productif.

---

<sup>1</sup> La rivière Tobique a obtenu une note pour le critère des traits uniques en raison de la présence du phénotype présaumoneau et des observations documentées du comportement de migration unique du stock de la rivière Serpentine (affluent en amont de la rivière Tobique).

### Long terme

L'objectif d'abondance à long terme, basé sur 2,4 œufs par mètre carré, est de 97 millions d'œufs dans les 40,46 millions de mètres carrés d'habitat productif actuellement accessibles. Cette ponte d'œuf pourrait être produite par 41 200 saumons adultes (29 700 unibermarins et 11 500 pluribermarins selon les caractéristiques biologiques actuelles). L'habitat actuellement accessible comprend l'ensemble de la zone d'habitat productif dans la partie canadienne de l'extérieur de la baie de Fundy, à l'exception d'une zone estimée à 1,3 million de mètres carrés d'habitat actuellement inaccessible en raison des barrages sur les rivières Monquart, Nackawic et Musquash.

Les objectifs de rétablissement devront être revus au fur et à mesure que des renseignements sur la dynamique des populations en rétablissement seront disponibles.

### Dynamique démographique

Un modèle de dynamique démographique fondé sur le cycle biologique a été utilisé pour évaluer la viabilité des populations. Ce modèle comporte deux composantes : un modèle de production en eau douce qui évalue le nombre de saumoneaux produits en fonction de la ponte et un modèle d'œufs par saumoneau qui évalue le taux de production des œufs par les saumoneaux tout au long de leur vie. Ces composantes sont combinées au moyen d'une analyse d'équilibre qui donne une estimation de l'abondance à laquelle la population se stabiliserait si les paramètres demeuraient inchangés. Ce modèle combiné sert ensuite à évaluer à quel point la taille à l'équilibre de la population a changé au fil du temps, au moyen de la dynamique d'une période passée (1973 à 1982) et d'une période actuelle (2000 à 2009), et comment la population pourrait changer en réponse aux changements de probabilités sur le plan de la capacité de charge, de la survie ou des transitions du cycle biologique. Les paramètres obtenus à partir du modèle sont utilisés dans l'analyse de la viabilité des populations pour les scénarios de rétablissement. Les analyses sont présentées pour les deux plus importantes rivières repères : la rivière Nashwaak (rivière repère en aval du barrage de Mactaquac) et la rivière Tobique (affluent repère en amont du barrage de Mactaquac). La plupart des résultats sont produits à partir de l'ensemble de données pour la rivière Nashwaak, qui est plus complet.

### Estimations des paramètres du cycle biologique

#### Productivité en eau douce

Les analyses pour la population de la rivière Nashwaak indiquent que le nombre maximal de saumoneaux produits par œuf, à très faible abondance en l'absence de dépendance à la densité, était de 0,007 pour les périodes passée (1973 à 1982) et actuelle (2000 à 2009). La capacité biotique pour les tacons d'âge 1 était estimée à 28,01 tacons par 100 mètres carrés et à 104 430 pour les saumoneaux dans l'ensemble du bassin hydrographique. Pour la rivière Tobique, les analyses indiquent que le nombre de saumoneaux produits par œuf (périodes passée et actuelle) était de 0,005. La capacité biotique pour les tacons d'âge 1 était estimée à 9,31 tacons par 100 mètres carrés et à 27 009 pour les saumoneaux dans l'ensemble du bassin hydrographique. Ce chiffre est considéré comme faible par rapport aux autres populations et indique des problèmes de productivité en eau douce.

#### Survie en mer des saumoneaux et des charognards

Les saumoneaux sont les saumons juvéniles qui migrent vers la mer pour la première fois. Les charognards sont les adultes après le frai. Un déclin dans les taux de montaison des saumoneaux par rapport aux adultes est considéré comme l'une des causes du déclin de la population de l'extérieur de la baie de Fundy. Pour les populations en aval du barrage de Mactaquac, les estimations des taux de montaison des saumoneaux sauvages ne sont pas disponibles avant la fin des années 1990, car l'abondance des saumoneaux ne faisait pas l'objet d'une surveillance. Cependant, pour la population de la rivière Nashwaak, le modèle du cycle biologique décrit ci-dessus fournit des estimations de la

production de saumoneaux au moyen d'une série chronologique des pontes estimées, des abondances selon l'âge des alevins et des tacons et de la plus récente série chronologique de l'abondance des saumoneaux selon l'âge (figure 6), qui peuvent à leur tour être utilisées pour estimer les taux de montaison historiques. Un deuxième problème existe pour les populations en amont du barrage de Mactaquac. Il est impossible de déterminer quels poissons se dirigeaient vers la rivière Tobique pour calculer les taux de montaison, car tous les saumons se dirigeant vers n'importe quel affluent en amont du barrage de Mactaquac sont recueillis à l'installation de Mactaquac et transférés en amont de celle-ci. Par conséquent, les taux de montaison à la rivière Nashwaak, qui a un accès naturel à la baie de Fundy, sont utilisés comme indicateur des taux de montaison dans les analyses du cycle biologique et de la viabilité de la population de la rivière Tobique.

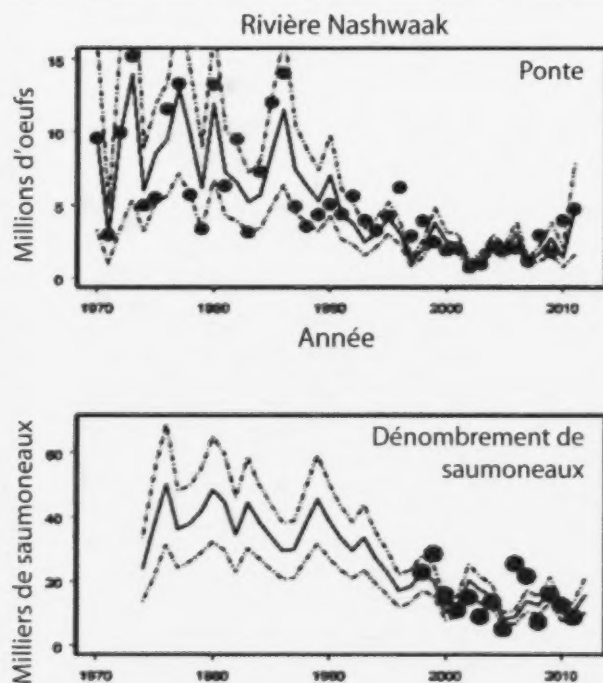


Figure 6. Données observées (points) et ajustées (lignes) des pontes et des dénombrements de saumoneaux pour les populations de saumon de l'Atlantique dans la rivière Nashwaak, comme estimées dans le modèle du cycle biologique. Les lignes pointillées indiquent des intervalles de confiance de 95 % selon des approximations normales.

La figure 7 présente les taux de montaison observés et estimés des saumons unibermarins et dibermarins pour la population de la rivière Nashwaak, tandis que le tableau 2 les résume, avec les changements dans la fécondité et le sex-ratio de la période passée à la période actuelle.



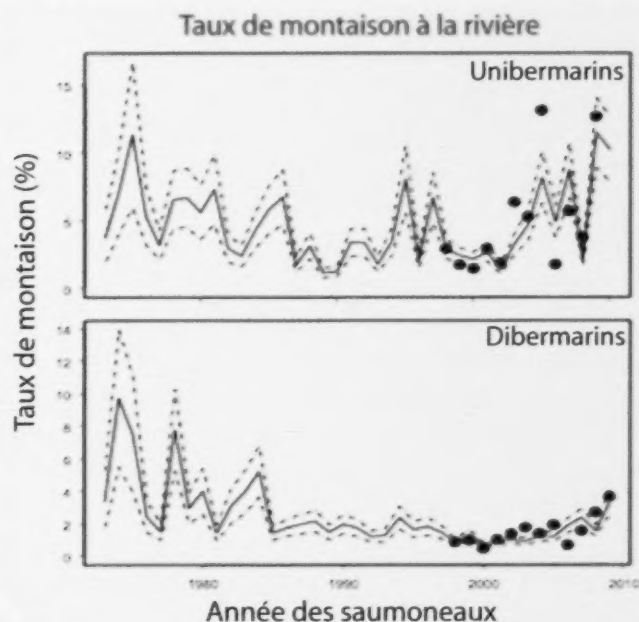


Figure 7. Données observées (points) et estimées (lignes) des taux de montaisons pour les saumons de l'Atlantique unibermarins et dibermarins sauvages de la population de la rivière Nashwaak, comme estimées dans le modèle du cycle biologique. Les lignes pointillées indiquent des intervalles de confiance de 95 % selon des approximations normales. Les taux de montaison sont à l'embouchure de la rivière.

Tableau 2. Sommaire des taux de montaison moyens (pourcentage), de la fécondité et de la proportion de femelles chez les saumons de l'Atlantique unibermarins et dibermarins sauvages de la population de la rivière Nashwaak pendant les périodes de 1973 à 1982 et de 2000 à 2009.

	Rivière Nashwaak	
	1973-1982	2000-2009
Taux de montaison des unibermarins (%)	5,95	4,95
Taux de montaison des dibermarins (%)	4,35	1,29
Fécondité (unibermarins)	3 212	3 430
Fécondité (pluribermarins)	7 142	7 387
Proportion de femelles (unibermarins)	0,231	0,408
Proportion de femelles (pluribermarins)	0,858	0,796

### Résultats de la dynamique démographique

Les changements dans les taux de montaison, la fécondité et le sex-ratio décrits ci-dessus pour la population de la rivière Nashwaak entraînent une diminution du nombre d'œufs qu'un saumoneau devrait pondre tout au long de sa vie. Les valeurs relatives au nombre d'œufs par saumoneau sont passées de 333 œufs par saumoneau (période passée) à 151 œufs par saumoneau (période actuelle).

Les estimations de la productivité en eau douce (le rythme auquel les œufs produisent des saumoneaux) et les estimations du nombre d'œufs par saumoneau (le rythme auquel les saumoneaux produisent des œufs tout au long de leur vie) ont été combinées au moyen d'une analyse d'équilibre pour donner une estimation de l'abondance à laquelle la population se stabiliserait si les paramètres

demeuraient inchangés. Ce modèle combiné a ensuite servi à évaluer à quel point la taille à l'équilibre de la population a changé au fil du temps et comment la population pourrait changer en réponse aux changements dans les taux de survie.

Pour la population de la rivière Nashwaak (figure 8), l'abondance d'œufs à l'équilibre a changé considérablement de la période passée à la période actuelle. Pendant la période passée, l'abondance moyenne d'œufs à l'équilibre pour la population était de 20,8 millions, une valeur bien au-delà de la ponte requise pour la conservation (12,8 millions d'œufs). Toutefois, l'abondance moyenne d'œufs à l'équilibre pour la période actuelle (2000 à 2009) est de 1,7 million d'œufs, ce qui représente seulement 13 % de la ponte requise pour la conservation. L'abondance d'œufs à l'équilibre est tellement faible que la population devrait faire face à un risque élevé de disparition du pays en raison des effets de la variabilité environnementale aléatoire.

Le taux de reproduction maximal à vie (le nombre maximal de reproducteurs produits par reproducteur dans l'ensemble de sa vie à une très faible abondance) pour la population de la rivière Nashwaak a diminué, passant d'une moyenne de 2,49 pour la période de 1973 à 1982 à une moyenne de 1,13 pendant les années 2000. Ces taux sont très faibles pour le saumon de l'Atlantique et indiquent que la population de la rivière Nashwaak est à risque d'extinction en raison d'une capacité réduite de rétablissement après des années de faibles taux de survie pouvant être causés par des événements environnementaux ou des activités humaines.

Pour la population de la rivière Tobique, le nombre de reproducteurs remplacés d'une génération à l'autre, à savoir le taux de reproduction maximal à vie, a été estimé à 0,18; ce taux indique que le nombre de reproducteurs se trouve bien en deçà du nombre nécessaire au remplacement et que la population n'est pas viable. Cette population disparaîtra du pays à moins que le taux augmente. Les taux de production en eau douce, de survie en aval de la passe à poisson et de survie en mer pour la population de la rivière Tobique ont tous augmenté et atteint les objectifs de rétablissement.

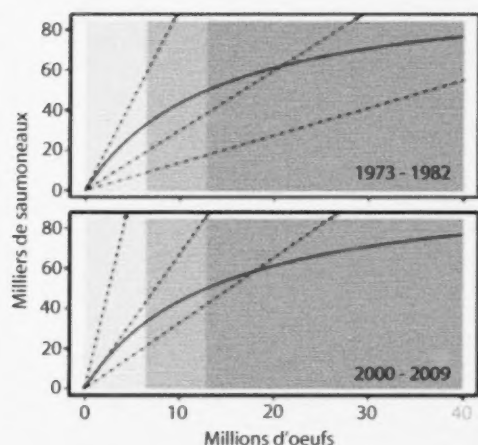


Figure 8. Analyse d'équilibre pour la rivière Nashwaak. Les lignes pleines représentent la production en eau douce. Les lignes pointillées droites représentent la production en milieu marin, calculée à partir des taux de montaison observés minimaux, moyens et maximaux des adultes unibermarins et dibermarins au cours des deux périodes. Les zones ombragées foncées, moyennes et légères indiquent les pontes au-dessus de 50 %, entre 50 % et 100 %, et en dessous de 50 % de la ponte requise pour la conservation, respectivement.

Des analyses ont été menées pour la population de la rivière Nashwaak au moyen de la dynamique passée et actuelle. Les populations ont été modélisées comme si elles n'étaient pas touchées par soit l'immigration, soit l'émigration. Pour chaque scénario d'analyse de la viabilité des populations, 1 000 trajectoires de populations ont été simulées, et les probabilités d'extinction et de rétablissement ont été calculées (pourcentage des populations disparues ou rétablies à un moment précis). Les populations

étaient considérées comme disparues lorsque l'abondance des adultes femelles était inférieure à 15 pour deux années consécutives. Dans les deux scénarios (passé et actuel), des projections démographiques ont été établies à partir d'une abondance initiale de la taille moyenne de la population adulte estimée pour les cinq dernières années (2008 à 2012). Le nombre d'œufs, de tacons, de saumoneaux et d'adultes, ainsi que leur âge, leur sexe et leur structure de frai antérieure, au début de chaque simulation, ont été calculés à partir des données sur l'abondance des adultes en utilisant les valeurs des paramètres du cycle biologique s'appliquant à la simulation.

### Viabilité des populations dans les conditions actuelles

La modélisation des populations intègre une variabilité aléatoire pour estimer les probabilités sur le plan de la survie et des transitions du cycle biologique. Il est supposé que la probabilité annuelle qu'un événement environnemental extrême survienne est de 10 % (un événement tous les 10 ans) et qu'un tel événement entraîne la mortalité de 20 % de la population. Les analyses de viabilité indiquent que l'abondance de la population de la rivière Nashwaak, un repère pour les populations dans la rivière Saint-Jean en aval du barrage de Mactaquac, continuera de diminuer dans les conditions actuelles. Ces résultats indiquent une probabilité de 28 % de disparition du pays à long terme (100 ans) en l'absence d'intervention humaine ou une augmentation des taux de survie pour une autre raison (figure 9). Selon la dynamique actuelle, la probabilité que cette population atteigne son objectif de rétablissement est de zéro. La dynamique passée permet à la population d'éviter la disparition du pays et d'améliorer les chances de rétablissement, avec une probabilité de rétablissement de plus de 50 % après 40 ans.

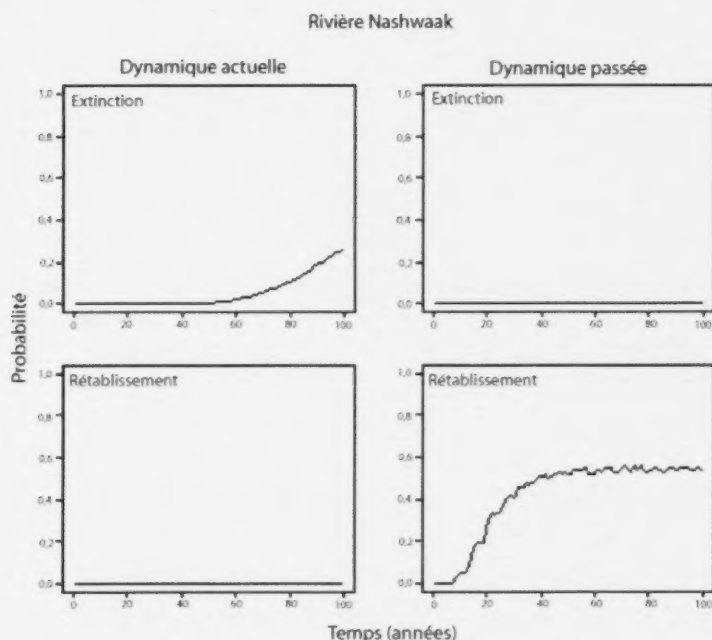


Figure 9. Probabilités d'extinction et de rétablissement pour la rivière Nashwaak selon les dynamiques de 1973 à 1982 (dynamique passée) et de 2000 à 2009 (dynamique actuelle). Les probabilités sont calculées comme la proportion des 1 000 trajectoires démographiques simulées de Monte Carlo qui a soit disparu, soit atteint l'objectif de rétablissement. Les événements environnementaux extrêmes (un tous les 10 ans) ont été intégrés au modèle.

### Scénarios de la viabilité des populations

Les scénarios d'analyse de la viabilité des populations ont été évalués selon les taux de survie en mer, les taux de fécondité et les sex-ratios passés, actuels et pendant deux périodes intermédiaires

(tableau 3), les améliorations potentielles dans la productivité en eau douce actuelle (aucune, 20 %, 50 % et 100 %) ainsi que différentes fréquences et amplitudes des événements environnementaux extrêmes. Pour chaque scénario, 1 000 trajectoires de populations simulées, de 100 ans chacune, ont été produites (figure 10). Seules les dynamiques en eau douce et en mer actuelles entraînent une probabilité d'extinction supérieure à zéro (tableau 4). La productivité en eau douce devrait augmenter en raison d'une augmentation dans l'abondance de la population et d'une diminution de la probabilité d'extinction. Des augmentations dans la productivité en eau douce et la survie en mer sont nécessaires pour que la probabilité d'atteindre les objectifs de rétablissement soit supérieure à 90 %.

*Tableau 3. Taux de survie en mer utilisés dans les analyses des scénarios de rétablissement pour les dynamiques passée et actuelle de la population de la rivière Nashwaak River. Les colonnes du milieu (période intermédiaire) présentent les scénarios selon lesquels les valeurs augmenteraient de un tiers et de deux tiers de la différence entre les valeurs passée et actuelle.*

Paramètre du cycle biologique	Actuelle	Intermédiaire (plus un tiers)	Intermédiaire (plus deux tiers)	Passée
Taux de montaison des unibermarins (%)	4,95	5,29	5,62	5,95
Taux de montaison des dibermarins (%)	1,29	2,31	3,33	4,35
Fécondité (unibermarins)	3 430	3 357	3 285	3 212
Fécondité (pluribermarins)	7 387	7 305	7 224	7 142
Proportion de femelles (unibermarins)	0,408	0,349	0,290	0,230
Proportion de femelles (pluribermarins)	0,796	0,817	0,838	0,860

*Tableau 4. Sommaire des proportions des trajectoires de populations simulées qui se rétablissent ou disparaissent avant 50 ans selon les scénarios de rétablissement pour la rivière Nashwaak. Les scénarios concernant le milieu marin reflètent les changements entre les niveaux de survie en mer actuels (2000 à 2009) et antérieurs (1973 à 1982). Les scénarios concernant le milieu d'eau douce reflètent les augmentations dans la productivité en eau douce du niveau actuel (1) au double du niveau actuel. Les lettres des montaisons correspondent à celles dans la figure 10.*

			Proportions sur 50 ans	
Montaison	Milieu marin	Eau douce	Disparue	Rétablie
A	Actuelle	1	0,01	0,00
C	Actuelle	1,5	0,00	0,01
D	Actuelle	2	0,00	0,32
G	Un tiers	1	0,00	0,00
I	Un tiers	1,5	0,00	0,44
M	Deux tiers	1	0,00	0,14
O	Deux tiers	1,5	0,00	0,88
S	Passée	1	0,00	0,52
U	Passée	1,5	0,00	0,97



## Production d'œufs à vie par saumoneau

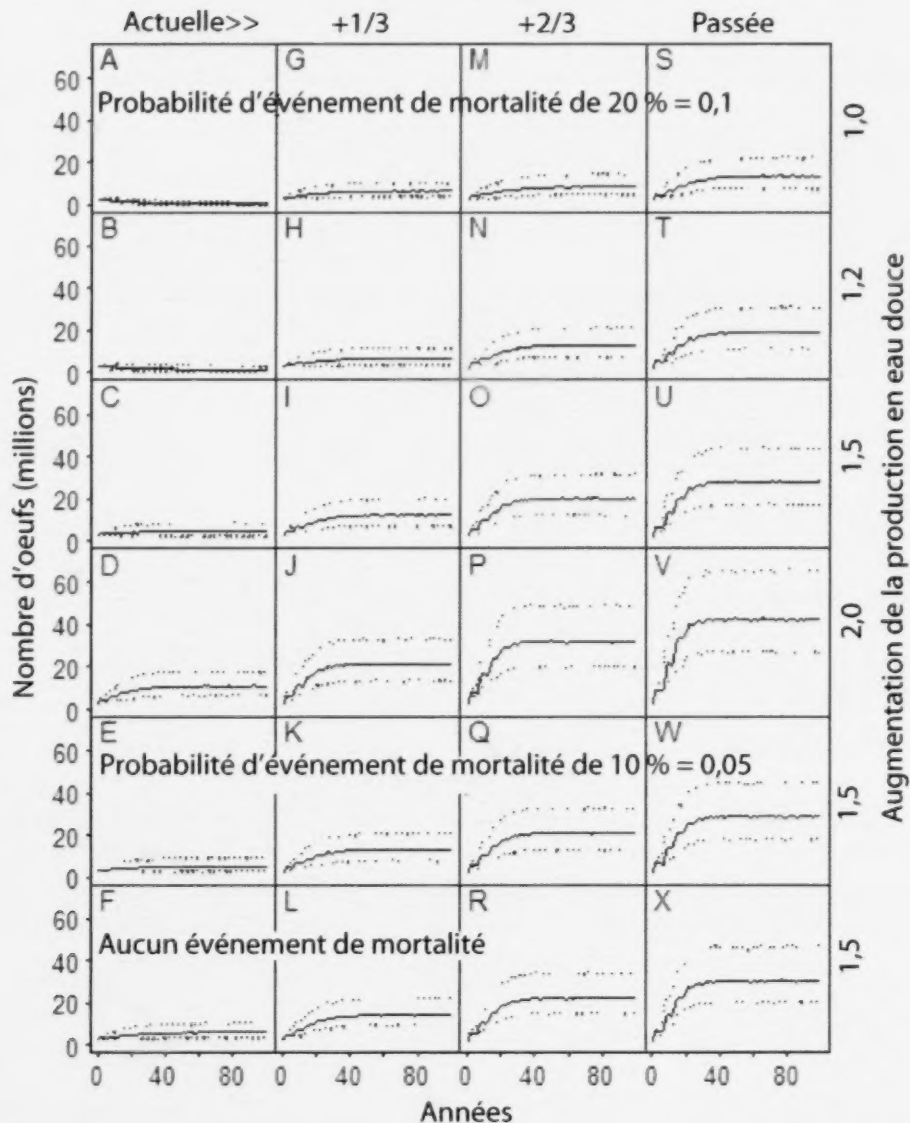


Figure 10. Effets de l'augmentation de la survie en mer et de la productivité en eau douce sur l'abondance des œufs pour la population de la rivière Nashwaak. L'abondance moyenne (ligne pleine) et les 10<sup>e</sup> et 90<sup>e</sup> centiles (lignes pointillées) sont présentés. Les panneaux de droite et de gauche sont établis d'après les taux de survie de 1973 à 1982 (passé) et des années 2000 (présent), respectivement, et les panneaux du milieu présentent les scénarios selon lesquels les taux de survie augmenteraient de un tiers et de deux tiers de la différence entre ces valeurs. Les taux de montaison des unibermarins et des dibermarins et le taux de survie entre les périodes du frai répété augmenteraient. La production en eau douce pour les années 2000 est utilisée dans tous les scénarios. Les quatre rangées du haut présentent les effets de l'augmentation de la productivité en eau douce de 0 %, de 20 %, de 50 % et de 100 %. Les deux rangées du bas présentent les effets si la fréquence des phénomènes extrêmes passe à un phénomène extrême tous les 20 ans en moyenne (cinquième rangée) et à aucun phénomène extrême (dernière rangée). La ponte requise pour la conservation de la population de la rivière Nashwaak en amont de la barrière de dénombrement est de 12,8 millions d'œufs.

### Sensibilité à la taille de départ des populations

L'abondance moyenne récente (2008 à 2012) a été utilisée pour les simulations des modèles de base; toutefois, il existe une sensibilité à la taille de départ des populations utilisée pour les projections. Les effets d'une population de départ dont la taille représente 10 %, 25 %, 50 % et 100 % de cette moyenne ont été évalués, tout comme l'abondance de 2012 (figure 11). Le délai avant l'extinction diminue avec des tailles de départ des populations plus faibles, tandis que le délai avant le rétablissement augmente en conséquence. La probabilité d'extinction est beaucoup plus élevée lorsque l'abondance de 2012 est utilisée au lieu de l'abondance moyenne de 2008 à 2012.

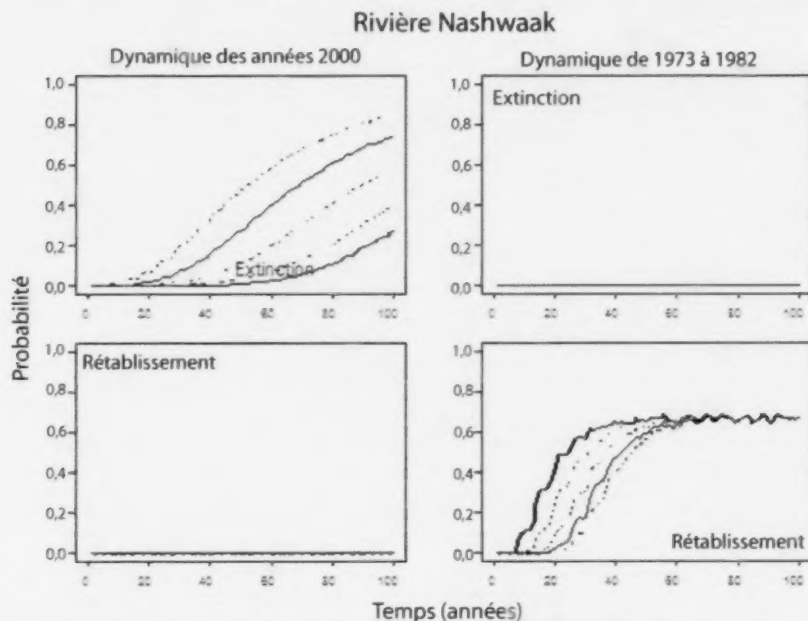


Figure 11. Probabilité d'extinction et de rétablissement pour la rivière Nashwaak avec des réductions de la taille de la population. Les lignes solides épaisses indiquent les probabilités avec l'abondance moyenne sur cinq ans actuelle (896 saumons unibermarins et 263 saumons pluribermarins). Les autres lignes indiquent les effets à 50 %, 25 % et 10 % de cette abondance (respectivement, à partir de la ligne pleine). La ligne pleine mince représente les estimations de l'abondance de 2012 (29 saumons unibermarins et 63 saumons pluribermarins).

### Considérations liées à l'habitat

#### Descriptions fonctionnelles des propriétés de l'habitat

##### Milieu d'eau douce

Les éléments fonctionnels de l'habitat en eau douce, y compris les caractéristiques et paramètres connexes, sont bien connus pour le saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy, contrairement à ceux de l'habitat marin (tableau 5). Les cours d'eau du saumon de l'Atlantique sont généralement propres, frais et bien oxygénés. Ils sont caractérisés en gradients supérieurs à 0,12 %, des substrats de fond marin de gravier, de galets et de roches, des valeurs de pH supérieures à 5,3 et un envasement faible. Le saumon préfère les lits de cours d'eau relativement stables qui présentent des zones de rapides naturels, des rapides, des bassins et des surfaces plates qui sont utilisés au cours des différentes étapes biologiques. Les densités et les productivités les plus élevées sont associées aux rivières où les températures estivales sont modérées (de 15 °C à 22 °C).

Les adultes entament la montaison de la baie de Fundy à leur rivière natale entre mai et octobre. Lorsqu'ils ne sont pas en montaison, ils occupent généralement des bassins de retenue; ils peuvent

passer plusieurs semaines à plusieurs mois dans un même bassin. La migration des adultes semble dépendre en grande partie de l'écoulement des rivières et, dans une moindre mesure, de la température. Il a été largement observé que les faibles débits retardent l'entrée des reproducteurs retournant en eau douce. Les débits élevés stimulent généralement le mouvement en amont, bien que les réactions aux changements dans l'écoulement varient.

Le frai du saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy se déroule de la fin octobre au début novembre; l'incubation dans les frayères a lieu en hiver et les œufs éclosent en avril. Les frayères sont souvent des substrats en gravier avec un courant modéré, une profondeur de l'eau de 0,5 m à 2 m et une bonne oxygénation (plus de 4,5 mg/L d'oxygène dissous) où s'écoule continuellement de l'eau froide. Les stades d'œuf et d'alevin sont passés dans les zones interstitielles du gravier dans la frayère.

Les saumons juvéniles utilisent généralement des zones d'alimentation relativement petites dans les cours d'eau; elles peuvent être rétablies lorsque les individus effectuent des mouvements à grande échelle pour chercher de meilleures conditions de quête de nourriture, de refuge (thermique ou saisonnier) ou de frai précoce. Les tacons établissent fréquemment des territoires individuels dans les zones de rapides et de bassins des cours d'eau à des profondeurs de 20 à 100 cm et s'alimentent principalement d'invertébrés à la dérive. L'habitat utilisé par les juvéniles varie selon l'écoulement et la température; par conséquent, ils occupent un vaste éventail de composantes d'habitat.

Les domaines vitaux en eau douce sont abandonnés lorsque les présaumoneaux et les saumoneaux amorcent leur migration vers le milieu marin. Dans la rivière Tobique, un affluent de la rivière Saint-Jean, les présaumoneaux sauvages en migration depuis les cours supérieurs du réseau sont capturés dans les cours inférieurs du réseau en octobre et novembre, tandis que les saumoneaux des cours inférieurs migrent de la fin avril au début juin. Des études télémétriques ont démontré que certains présaumoneaux de la rivière Tobique migrent au-delà du barrage de Tobique Narrows (près de l'embouchure de la rivière Tobique) et hivernent dans le bras principal de la rivière Saint-Jean. Ce comportement est unique parmi les populations de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy et contribue au statut de priorité élevée de la rivière Tobique concernant l'objectif de répartition. La migration des saumoneaux de la rivière Nashwaak a lieu pendant une période similaire à celle des saumoneaux de la rivière Topique; il y a très peu de cas de présaumoneaux migrant à l'automne.

Malgré un manque relatif de connaissances explicites sur l'utilisation de l'habitat par les charognards (saumons adultes ayant hiverné), les observations appuient l'hypothèse que la plupart des charognards de la rivière Saint-Jean hivernent dans les rivières ou les estuaires recouverts de glace. Les données sur la pêche à la ligne de charognards dans la rivière Nashwaak au printemps (et d'autres rivières de l'unité désignable) en avril et en mai indiquent que plusieurs saumons adultes après le frai hivernent dans la rivière. Le récent marquage de charognards capturés au début d'avril dans la rivière Hammond (bassin de la rivière Saint-Jean) indique qu'ils utilisent l'habitat estuarien dans le cours inférieur de la rivière Saint-Jean jusqu'à quatre semaines avant d'entrer dans la baie de Fundy.

#### *Milieu estuarien et marin*

Presque toutes les rivières à saumon du réseau de la rivière Saint-Jean sont à gradient faible où elles rencontrent les eaux de marée, et l'étendue spatiale de l'estuaire peut varier quotidiennement en raison de l'ampleur des marées et de leur incursion dans les rivières. Les saumoneaux nécessitent peu ou aucun acclimatement lorsqu'ils se déplacent des eaux douces aux eaux salées; par conséquent, il est supposé que l'habitat estuarien n'est pas nécessaire à leur survie immédiate. En règle générale, on considère que la température de l'eau est la variable environnementale ayant le plus d'influence sur la smoltification (bien que la photopériode soit aussi importante), car elle régule le taux métabolique.

Le saumon de l'Atlantique préfère des températures en mer variant de 1 °C et 13 °C, en particulier les zones où elles se situent entre 4 °C et 10 °C. Les observations de saumons marqués et une analyse des prises de saumons indiquent qu'ils sont présents en grand nombre dans les cinq mètres

supérieurs; toutefois, il existe aussi des preuves de comportement de plongée en eaux profondes, qui est possiblement associé à l'alimentation. Par exemple, les charognards munis d'étiquettes satellites enregistrant les données ont passé la plupart du temps près de la surface (profondeurs de moins de 2 m) pendant la migration, suivi d'un cycle diurne de plongée répétée à des profondeurs de plus de 50 m pendant le jour une fois les aires d'alimentation atteintes; certains ont plongé en eaux profondes, de 100 m à 500 m, le long des fronts et au large des plateaux.

Le saumon de l'Atlantique se nourrit presque continuellement pendant qu'il est en mer; vorace et opportuniste, il se nourrit de nombreux types d'espèces pélagiques disponibles. Les proies du saumon de l'Atlantique en mer comprennent les poissons pélagiques et mésopélagiques, les crustacés et les calmars; son régime alimentaire varie selon l'âge et la profondeur de l'océan. Les post-saumoneaux se nourrissent principalement d'insectes flottant à la surface au début de leur séjour en mer, mais ils passent aux crustacés planctoniques après quelques semaines. Dans l'extérieur de la baie de Fundy et le golfe du Maine, les proies les plus abondantes sont les crustacés *Themisto* spp. (Amphipoda, Hyperiidæ), *Megacyclops norvegica* et *Thysanoessa inermis* (Euphausiidae, ou krill). Les larves de poissons sont aussi un aliment commun au début du stade de post-saumoneau. En haute mer, le saumon passe progressivement d'un régime alimentaire dominé par les crustacés planctoniques à un régime alimentaire dominé par les poissons et les calmars. Les contenus stomacaux des saumons recueillis dans des eaux de profondeur supérieure à 1 000 m sont principalement composés de divers poissons mésopélagiques (*Paralepis*, Myctophidae), de crustacés planctoniques (*Themisto*, Euphausiidae) et de calmars (*Gonatus fabricii*). Dans les eaux moins profondes, les contenus stomacaux des saumons comprennent des crustacés planctoniques, des capelans (*Mallotus villosus*), des lançons du nord (*Ammodytes dubius*) et des harengs (*Clupea harengus*). Pendant la migration de retour, les organismes dans les estomacs des saumons passent de poissons d'eaux profondes (mésopélagiques) à des poissons côtiers (harengs, lançons); les saumons cessent de se nourrir avant d'entrer en eau douce.

Le tableau 5 présente les fonctions, les caractéristiques et les paramètres de l'habitat important, qui sont basés sur l'examen ci-dessus des exigences en matière d'habitat pour le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy.

Tableau 5. Sommaire des caractéristiques, fonctions et paramètres de l'habitat important pour le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy.

Emplacement géographique	Stade biologique (âge de la ponte en mois)	Fonction	Caractéristiques	Paramètres
Les rivières à priorité élevée dans l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy comprennent :  <b>Rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac</b> ( <i>Shikatehawk, Becaguimec et Tobique</i> ), <b>Canaan, Nashwaak, Hammond, Keswick, Kennebecasis et Digdeguash</b>	Œufs (0 à 5 mois)	Dépôt et incubation des œufs. (novembre à mars)	Frayères	Substrat : gravier et galets (0,6 cm à 6,4 cm et 6,4 cm à 25 cm de diamètre, respectivement) Profondeur de l'eau : de 0,15 m à plus de 1 m (généralement : 0,15 m à 0,76 m) Vitesse du courant : 0,15 à 0,9 m/sec, 0,3 à 0,5 m/sec (préférence) Bonne oxygénation (plus de 4,5 mg/L d'oxygène dissous), remontée des eaux froides continue Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
	Alevin (6 à 7 mois)	Début du développement (avril à mai)	Frayères	Substrat : gravier et galets (0,6 cm à 6,4 cm et 6,4 cm à 25 cm de diamètre, respectivement) Profondeur de l'eau : de 0,15 m à plus de 1 m (généralement : 0,15 m à 0,76 m)



Emplacement géographique	Stade biologique (âge de la ponte en mois)	Fonction	Caractéristiques	Paramètres
				Vitesse du courant : 0,15 à 0,9 m/sec, 0,3 à 0,5 m/sec (préférence) Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
	Alevin (7 à 14 mois)	Croissance (mai à novembre)	Disponibilité de la nourriture Abri	Substrat : complexité du lit, connectivité entre les types d'habitat Température : ≤ 22 °C Profondeur : 0,2 à 1 m Courant : modéré (25 cm/sec) Proies : invertébrés à la dérive Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
	Taons (1+ : 15 à 26 mois) (2+ : 27 à 38 mois) (3+ : 39 à 50 mois et plus)	Croissance (mai à novembre)	Disponibilité de la nourriture Abri Zone riveraine tampon Bassin libre de glace	Substrat : complexité du lit, connectivité entre les types d'habitat Température : ≤ 22 °C Profondeur : 20 à 100 cm Proies : insectes Courant : variable – à débit élevé, préférence possible pour les bassins; à débit faible, préférence possible pour les rapides Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
		Hivernage (décembre à avril)	Zones interstitielles, bassins libres de glace ou habitats lacustres	Substrat : complexité du lit Température : < 8-10 °C (début du changement d'habitat et de comportement à l'automne) Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
	Préaumoneaux (24, 36 et 48 mois)	Migration (Tobique : octobre à novembre)	Corridor vers l'estuaire Abri	Substrat : complexité du lit, connectivité entre les types d'habitat Débit : vitesse élevée Température : ≤ 22 °C; 8-10 °C (préférence) Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
		Hivernage (décembre à avril)	Zones interstitielles, bassins libres de glace ou habitats lacustres et aliments disponibles au début de l'hiver	Substrat : complexité du lit Proies : œufs de poisson au début de l'hiver Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
	Saumoneau (30, 42 et 54 mois)	Migration (Tobique et Nashwaak : d'avril à juin)	Corridor vers l'estuaire Abri	Substrat : complexité du lit, connectivité entre les types d'habitat Température : ≤ 22 °C; 8-10 °C (préférence) Gradient : > 0,12 % Envasement : < 0,02 % pH : > 5,3
	Adulte (44, 58 et 70 mois)	Montaison et recherche (mai à octobre)	Corridor vers les frayères	Substrat : complexité du lit, connectivité entre les types d'habitat Écoulement de la rivière : modéré à élevé (préférence) Obstruction : < 3,4 m Chutes : moins de 5 m avec une marmite de géant de 1,25 fois la

Emplacement géographique	Stade biologique (âge de la ponte en mois)	Fonction	Caractéristiques	Paramètres
				hauteur Température : $\leq 22^{\circ}\text{C}$ Gradient : $> 0,12\%$
		Repos et résidence (mai à octobre)	Bassin de retenue Refuge thermique Abri Zone riveraine tampon	Substrat : blocs (taille et densité adéquates) Berges en surplomb et ombre Température : $\leq 22^{\circ}\text{C}$
		Frai (octobre à novembre)	Bancs de gravier, côté amont des rapides	Substrat : gravier et galets (0,6 cm à 6,4 cm et 6,4 cm à 25 cm de diamètre, respectivement) Courant : modéré (0,15 à 0,9 m/s) Température : $\leq 22^{\circ}\text{C}$ Profondeur : 0,5 à 2 m (zones de profondeur en baisse) Bonne oxygénation (plus de 4,5 mg/L d'oxygène dissous), débit d'eau froide continu Gradient : $> 0,12\%$ Envasement : $< 0,02\%$ pH : $> 5,3$
	Charognard (45, 59 et 71 mois)	Hivernage (hiver et printemps)	Lacs, eaux calmes et bassins libres de glace	Profondeur : eaux profondes avec un volume d'eau suffisant sous la glace
		Migration (hiver et printemps)	Corridor vers l'estuaire	Écoulement de la rivière : débit d'eau d'un volume et d'une profondeur permettant l'accès non obstrué vers l'habitat estuarien
Estuaires des rivières de priorité élevée ( <i>Rivière Saint-Jean*</i> en amont du barrage de Mactaquac, Canaan, Nashwaak, Hammond, Keswick, Kennebecasis et Digdeguash)	Saumoneau	Avalaison (avril à juin)	Couloir passant par l'estuaire	Débit d'eau : débit printanier Profondeur : dans les 5 m supérieurs de la colonne d'eau Température : $\leq 22^{\circ}\text{C}$ ; 8-10 $^{\circ}\text{C}$ (préférence) Salinité : peu d'acclimatement, aussi bref qu'un ou deux cycles de marée
		Alimentation (croissance préocéanique)	Nourriture disponible	Proies : insectes flottant à la surface
	Charognard	Avalaison (hiver et printemps)	Couloir passant par l'estuaire	Débit d'eau permettant l'accès non obstrué Température : -1 $^{\circ}\text{C}$ à 20 $^{\circ}\text{C}$ ; 5 $^{\circ}\text{C}$ à 10 $^{\circ}\text{C}$ (préférence) Salinité : hausse de la salinité; peu d'acclimatement, aussi bref qu'un ou deux cycles de marée Proies : non identifiées
		Hivernage (hiver et printemps)	Lacs, eaux calmes et bassins libres de glace	Profondeur : eaux profondes avec un volume d'eau suffisant sous la glace
	Adulte	Montaison (mai à octobre)	Couloir passant par l'estuaire	Connectivité entre les types d'habitat Débit d'eau : débit modéré à élevé (aucune préférence constante) Volume et profondeur : non définis Température : des températures élevées peuvent faire obstacle à la migration Salinité : diminution de la salinité
		Hivernage (estuaire de la rivière Saint-Jean –	Lacs, eaux calmes et bassins libres de	Profondeur : eaux profondes avec un volume d'eau suffisant

\*L'estuaire de la rivière Saint-Jean commence aux chutes réversibles dans le port de Saint John et couvre le bras principal d'environ 60 km jusqu'à Long Reach (Nouveau-Brunswick), en amont.

Emplacement géographique	Stade biologique (âge de la ponte en mois)	Fonction	Caractéristiques	Paramètres
		Serpentine, automne du deuxième été en mer (unibermarins)	glace	sous la glace
Extérieur de la baie de Fundy et golfe du Maine	Post-saumoneau (7 mois après le stade de saumoneau)	Migration	Corridor vers les aires d'alimentation	Configuration des vents du printemps appropriés Température : température de la surface de la mer - 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Salinité : le long des routes où la salinité est en augmentation Régimes de profondeur et de lumière : 5 m supérieurs de la colonne d'eau Courants océaniques : zone de contact du courant de l'Atlantique et du contre-courant ou de la circulation du milieu de la baie de Fundy
		Alimentation	Nourriture disponible	Proies : crustacés planctoniques, <i>Themisto</i> spp. ( <i>Amphipoda</i> , <i>Hyperiidæ</i> ), <i>Megacyclops norvegica</i> , <i>Thysanoessa inermis</i> ( <i>Euphausiidae</i> , ou krill) et poissons (lançons, <i>Ammodytes</i> spp.) Température : température de la surface de la mer - 6 °C à 14 °C; 9 °C à 10 °C (préférence)
	Charognard (un mois après le frai)	Migration	Corridor vers les aires d'alimentation	Température : température de la surface de la mer - 0 °C à 25 °C; 5 °C à 15 °C (préférence) Salinité : 35 à 35,5 ppm Régimes de profondeur et de lumière : moins de 2 m avec des plongées répétées jusqu'à plus de 50 m et entre 100 et 500 m le long des plateaux Courants océaniques : présumé suivre les post-saumoneaux dans la zone de contact du courant de l'Atlantique et du contre-courant ou de la circulation du milieu de la baie de Fundy
		Reconditionnement	Nourriture disponible	Proies : alimentation dans les eaux moins profondes; crustacés planctoniques, capelans, lançons et hareng Régimes de profondeur et de lumière : plongée à 100 à 500 m; 25 à 50 m (préférence)
	Adulte unibermarin (6 mois après le stade de post-saumoneau)	Migration vers les eaux douces Migration vers la mer	Corridor vers les frayères Corridor vers les aires d'alimentation	Température : température de la surface de la mer - 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Salinité : 35 à 35,5 ppm Profondeur : jusqu'à 5 000 m; > 1 000 m (préférence) Courants océaniques : non déterminés Régimes de lumière : non déterminés Proies : migration de retour; passage aux poissons côtiers (harengs, lançons)
		Alimentation	Nourriture disponible	Proies : à plus de 1 000 m, poissons mésopélagiques ( <i>Paralepis</i> , <i>Myctophidae</i> ),

Emplacement géographique	Stade biologique (âge de la ponte en mois)	Fonction	Caractéristiques	Paramètres
	Reproducteur multifrai (de 12 à 16 mois après le stade d'adulte unibermarin)			crustacés planctoniques ( <i>Themisto</i> , <i>Euphausiidae</i> ) et calmars ( <i>Gonatus fabricii</i> )
		Migration vers l'eau douce	Corridor vers les frayères	Température : température de la surface de la mer – 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Salinité : 35 à 35,5 ppm Profondeur : jusqu'à 5 000 m; > 1 000 m (préférence) Courants océaniques : présumé retracer le mouvement vers le nord au stade de post-saumoneau Proies : migration de retour; passage aux poissons côtiers (harengs, lançons)
		Alimentation	Nourriture disponible	Quête de nourriture appropriée Proies : poissons mésopélagiques et calmars
Plateau néo-écossais	Post-saumoneau	Migration	Corridor vers les aires d'alimentation et d'hivernage	Température : température de la surface de la mer – 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Salinité : le long des routes où la salinité est en augmentation Régimes de profondeur et de lumière : 5 m supérieurs de la colonne d'eau Courants océaniques : zone de contact du courant de l'Atlantique et du contre-courant
		Alimentation	Nourriture disponible	Proies : poissons mésopélagiques et calmars
	Adulte unibermarin Adulte dibermarin (18 mois après le stade de post-saumoneau) et reproducteurs multifrai	Migration ("poissons capturés pendant n'importe quel mois qui retournent probablement à leur rivière natale en tant que poissons matures)	Corridor vers les frayères  Corridor vers les aires d'alimentation et d'hivernage	Température : température de la surface de la mer – 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Salinité : 35 à 35,5 ppm Profondeur : jusqu'à 5 000 m; plus de 1 000 m (préférence) Courants océaniques : charognard – présumé retracer le mouvement vers le nord au stade de post-saumoneau Migration vers la mer : non déterminée Régimes de lumière : non déterminés
		Alimentation	Nourriture disponible	Proies : poissons mésopélagiques et calmars
Côte est de Terre-Neuve et Grands Bancs	Post-saumoneau, adulte unibermarin, adulte dibermarin et reproducteur multifrai	Hivernage et alimentation	Nourriture disponible	Température : température de la surface de la mer – 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Prédateur opportuniste : diverses espèces pélagiques
		Migration (unibermarins : mai à juin – migration de retour en tant qu'adultes matures; juillet à avril – migration vers le nord en tant que poissons immatures) (dibermarins – migration de retour présumée en mars, en avril et au début mai en tant que poissons matures)	Corridor vers les aires d'alimentation et d'hivernage  Corridor vers les frayères	Température : température de la surface de la mer – 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Salinité : 35 à 35,5 ppm Profondeur : jusqu'à 5 000 m; plus de 1 000 m (préférence) Courants océaniques : mouvement vers le nord, possiblement selon le courant de l'ouest du Groenland du tourbillon subpolaire de l'Atlantique Nord, et retour du Groenland selon le courant du Labrador du côté ouest du tourbillon subpolaire (présumé)



Emplacement géographique	Stade biologique (âge de la ponte en mois)	Fonction	Caractéristiques	Paramètres
				retracer le mouvement vers le nord au stade de post-saumoneau) Régimes de lumière : non déterminés Quête de nourriture appropriée
Mer du Labrador	Post-saumoneau, adulte unibermarin, adulte dibermarin et reproducteur multitrai	Hivernage et alimentation	Nourriture disponible	Température : température de la surface de la mer – 1 °C à 13 °C; 4 °C à 10 °C (préférence) Salinité : non déterminée Régimes de profondeur et de lumière : 3 m supérieurs de la colonne d'eau; < 1 m (préférence) Prédateur opportuniste : diverses espèces pélagiques
		Migration	Corridor vers les frayères Corridor vers les aires d'alimentation	Courants océaniques : mouvement vers le nord, possiblement selon le courant de l'ouest du Groenland du tourbillon subpolaire de l'Atlantique Nord, et retourne du Groenland selon le courant du Labrador du côté ouest du tourbillon subpolaire

### Étendue spatiale de l'habitat

#### Milieu d'eau douce

On pense que le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy utilise l'habitat accessible de la plupart des rivières du sud-ouest du Nouveau-Brunswick se jetant dans la baie de Fundy à l'ouest de la rivière Saint-Jean, y compris celle-ci. La rivière Saint-Jean est la deuxième plus longue rivière au nord-est de l'Amérique du Nord; son bassin a une superficie de plus de 55 000 km<sup>2</sup>. Il prend sa source dans le nord du Maine pour se déplacer vers le nord-est jusqu'au nord du Nouveau-Brunswick en étant alimenté par les affluents dans l'est du Québec, puis s'écoule vers le sud-est à travers le Nouveau-Brunswick et se jette dans la baie de Fundy.

Pour l'unité désignable 16, il existe onze rivières à saumon (si l'on considère la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac comme une rivière avec 18 affluents) dans le bassin de la rivière Saint-Jean. De plus, neuf rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy à l'ouest de la rivière Saint-Jean se jettent dans la baie de Fundy entre Saint John et la frontière canado-américaine. Les sept rivières et affluents visés par l'objectif de répartition à court terme et leurs estuaires sont considérés comme un important habitat et sont nécessaires à la réalisation du cycle vital du saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy.

#### Milieu estuarien et marin

Les limites de l'estuaire de la rivière Saint-Jean et de ses affluents varient selon les marées de la baie de Fundy, mais elles sont généralement considérées comme la zone du bras principal, à partir de la limite des chutes réversibles dans le port de Saint John jusqu'à une zone près de Long Reach (Nouveau-Brunswick), en amont. De façon similaire, les estuaires des rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy sont considérés comme la zone à l'embouchure de chaque rivière influencée par l'eau salée, mais ils ne sont pas définis de façon explicite dans le présent document.

Selon la libération de 40 saumoneaux sauvages et de 20 saumoneaux d'écloserie de la rivière Nashwaak et de 41 saumoneaux d'écloserie du Centre de biodiversité de Mactaquac, les post-saumoneaux provenant de l'extérieur de la baie de Fundy ont tendance à quitter rapidement la baie de Fundy de la fin mai au début juin, directement par le bassin Grand Manan. Afin de mieux comprendre

les routes migratoires, l'état et l'habitat des post-saumoneaux de la baie de Fundy, 900 000 saumoneaux d'écloserie ont été libérés dans la rivière Saint-Jean par le Centre de biodiversité de Mactaquac, et plusieurs milliers de saumoneaux sauvages de plusieurs rivières de la baie de Fundy ont été capturés, marqués et libérés. Les relevés au chalut de surface subséquents dans la baie de Fundy et le golfe du Maine ont permis de capturer 161 post-saumoneaux sauvages et 237 post-saumoneaux d'écloserie. Aucun de ces poissons libérés n'a été capturé à l'est de la rivière Saint-Jean ou dans les environs de la baie Passamaquoddy.

Contrairement aux post-saumoneaux de la rivière Saint-Jean, qui peuvent directement entrer dans la baie de Fundy, les post-saumoneaux des rivières Ste-Croix, Waweig, Bocabec, Digdeguash et Magaguadavic et du ruisseau Dennis accèdent à la baie de Fundy après avoir rencontré des régimes de circulation dans le sens antihoraire dans la baie Passamaquoddy. La majorité des saumoneaux marqués des rivières Magaguadavic et Ste-Croix se sont déplacés rapidement en tant que post-saumoneaux à travers la baie Passamaquoddy (deux à six jours) et ont quitté celle-ci par une route directe, habituellement pendant une marée descendante. Les postsaumoneaux qui ont pris du temps à la quitter (sept à douze jours) se sont déplacés à travers la baie depuis la limite du passage de l'est jusqu'au passage de l'ouest. En moyenne, les températures marines dans la baie Passamaquoddy sont semblables à celles dans la baie Passamaquoddy et correspondent à la fourchette de température préférée par les postsaumoneaux.

Les courants de marée et les vents semblent influencer le mouvement rapide des post-saumoneaux qui se sont déplacés loin des estuaires vers la baie de Fundy et la mer ouverte. Les post-saumoneaux provenant de l'extérieur de la baie de Fundy se déplacent probablement, en partie, dans la zone de contact des courants de l'Atlantique Sud pour atteindre l'extérieur de la baie de Fundy, le plateau néo-écossais, les côtes de Terre-Neuve et la mer du Labrador avant d'hiverner dans la mer du Labrador. Au printemps, les saumons adultes d'origine nord-américaine se concentrent au large du talus est du Grand Banc et, en moins grand nombre, dans le sud de la mer du Labrador et sur le Grand Banc. En été, les saumons unibermarins qui s'alimentent (les saumons immatures) se déplacent vers le nord, possiblement transportés par le courant de l'ouest du Groenland du tourbillon subpolaire de l'Atlantique Nord, au large de la côte ouest du Groenland ainsi que, en moins grand nombre, vers le nord de la mer du Labrador et, occasionnellement, dans la mer d'Irminger. Selon les étiquettes récupérées, l'observation de saumons retournant de l'ouest du Groenland dans les pêches de Terre-Neuve-et-Labrador correspond au transport par le courant du Labrador sur le côté ouest du tourbillon subpolaire. Les renseignements actuellement disponibles permettent seulement de définir l'aire de répartition générale entre l'extérieur de la baie de Fundy et la mer du Labrador, et non les limites importantes de l'habitat marin.

### **Disponibilité de l'habitat convenable, y compris les obstacles et les autres contraintes**

#### *Milieu d'eau douce*

Les grandes rivières de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy ont subi un siècle ou plus de développement industriel, ce qui a eu des répercussions graves sur l'habitat du saumon de l'Atlantique. Les barrages, les débits régulés, les bassins d'amont et les autres altérations de l'habitat, de même que la pollution ponctuelle, ont limité l'accès et réduit la connectivité sur le bras principal de la rivière Saint-Jean (et certains affluents) entre le barrage de Mactaquac et Grand-Sault.

Il est estimé que, au total 41,75 millions de mètres carrés d'habitat productif en eau douce ont déjà été disponibles dans la zone occupée par le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy; 40,4 millions de mètres carrés sont toujours accessibles. Les passes à poisson offrent un accès à 41,1 % de l'habitat actuellement considéré comme accessible. Les estimations de l'habitat productif dans la partie canadienne de la région de l'extérieur de la baie de Fundy comprennent 14,4 millions de mètres carrés (36 %) en amont du barrage de Mactaquac et 23,2 millions de mètres carrés (57 %) en aval du barrage

de Mactaquac. Seulement 2,8 millions de mètres carrés (7 %) d'habitat productif se trouvent dans les rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy. Les obstacles anthropiques dans les rivières Monquart, Nackawic et Musquash empêchent totalement le saumon d'accéder à environ 1,30 million de mètres carrés d'habitat productif; d'autres obstacles (on en compte plus de 200 dans la région) et problèmes de passage à certaines traversées routières touchent l'accès à l'habitat dans cette région.

La présence de juvéniles dans la plupart des affluents de la rivière Saint-Jean laisse supposer qu'ils abritent un habitat propice, en particulier dans les rivières Tobique, Shikatehawk et Becaguimec, des affluents en amont du barrage de Mactaquac, et les rivières Keswick, Nashwaak, Canaan, Kennebecasis et Hammond, en aval du barrage de Mactaquac. Cependant, depuis 1993, les densités moyennes dans la rivière Tobique (19 % de l'habitat accessible au saumon de l'extérieur de la baie de Fundy à l'intérieur des limites canadiennes) ont atteint les niveaux de référence de la norme d'Elson une seule fois pour les alevins et jamais pour les tacons. Les plus faibles valeurs pour la rivière Tobique peuvent découler de l'altération de l'habitat dans les années 1950, y compris la construction du barrage de Tobique Narrows et l'écoulement contrôlé pour la production d'énergie des réservoirs de retenue. Certains cours d'eau plus petits et relativement vierges, notamment la rivière Shikatehawk, ont produit des densités beaucoup plus élevées que les niveaux de référence de la norme. À l'exception de la rivière Nashwaak, on en sait moins sur l'habitat propice en aval du barrage de Mactaquac. Dans la décennie avant 1993, les densités des alevins dans la rivière Nashwaak ont atteint les niveaux de référence de la norme Elson; toutefois, en général, elles n'ont pas atteint 50 % de ces niveaux au cours des 15 dernières années. En général, de 1982 à l'heure actuelle, les densités des tacons n'ont pas atteint 50 % des niveaux de référence de la norme Elson.

En général, on ne considère pas que la disponibilité et le caractère propice de l'habitat en eau douce limitent actuellement la persistance du saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy, mais ils pourraient limiter son rétablissement aux niveaux cibles en raison d'une productivité apparemment faible par rapport à l'habitat occupé par les autres unités désignables.

#### *Milieu estuarien et marin*

La disponibilité de l'habitat estuarien et marin ne devrait pas limiter la persistance de la population à l'heure actuelle, mais les habitats propices disponibles pourraient être moins nombreux que par le passé. Le taux de survie (au stade d'adulte) des saumoneaux libérés par le Centre de biodiversité de Mactaquac et ceux considérés comme ayant migré naturellement de la rivière Nashwaak est considérablement plus faible qu'il y a deux et trois décennies. Cela laisse supposer que l'habitat propice dans les estuaires ou en mer a diminué. Toutefois, la possibilité que les déclinis perçus dans la survie en mer soient causés par les menaces ou liés à celles-ci (y compris l'exposition aux contaminants qui diminuent la survie en mer) dans le milieu d'eau douce ne peut pas encore être écartée.

Les résultats du marquage donnent à penser que la présence d'exploitations salmonicoles dans l'estuaire de la rivière Ste-Croix et le long de la route migratoire à partir de la décharge de la rivière Magaguadavic n'a pas retardé la migration des saumons, mais la plupart des pertes de saumoneaux et de post-saumoneaux de cette rivière ont eu lieu dans des zones près des exploitations salmonicoles où les prédateurs potentiels étaient abondants.

L'influence des températures de la mer en hausse ces dernières années pourrait être une contrainte pour le saumon. Lorsqu'ils accèdent aux aires d'alimentation traditionnelles, les poissons peuvent être confrontés à des prédateurs ou à des pathogènes dont le moment de la présence et la quantité ont changé.

## Considérations liées à l'attribution de l'habitat

### *Milieu d'eau douce*

L'attribution de l'habitat en eau douce devrait être axée sur la protection des caractéristiques fonctionnelles des habitats et la variabilité des populations au sein de l'unité désignable afin de réduire au minimum le risque d'extinction pour les populations de saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy. Il faut accorder la priorité la plus élevée aux rivières visées par l'objectif de répartition à court terme. Ces rivières comprennent la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac (en particulier les rivières Tobique, Shikatehawk et Becaguime, des affluents de la rivière Saint-Jean), les rivières Keswick, Nashwaak, Canaan, Kennebecasis et Hammond (en aval du barrage de Mactaquac) et la rivière Digdeguash (réseau de l'extérieur de la baie de Fundy). La rivière Keswick renferme des densités relativement élevées de juvéniles, mais le chiffre pourrait refléter un mélange de stocks provenant de l'amont du barrage de Mactaquac qui sont « tombés » du barrage. Une situation similaire pourrait avoir lieu dans la rivière Shikatehawk (en aval du barrage de Beechwood). La rivière Tobique et ses affluents ont des traits phénotypes uniques et offrent de nombreuses possibilités d'attribution. En ce qui a trait aux rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy, on recommande la rivière Digdeguash en raison de sa connectivité complète avec le milieu marin, de sa taille relativement grande et de la productivité dans la région.

### *Milieu estuarien*

Un facteur possiblement important à considérer dans l'attribution des affluents et des rivières du réseau de la rivière Saint-Jean est le fait qu'ils dépendent tous d'un seul long estuaire fonctionnel pour le passage sécuritaire des saumoneaux et des charognards migrant vers la baie de Fundy et des adultes retournant à leur rivière natale pour frayer. On croit que l'estuaire sert d'aire de résidence prolongée pour les adultes et les saumoneaux. En plus de la présence d'une grande ville (Saint John) sur les eaux estuariennes de la rivière Saint-Jean, des activités industrielles de longue date (raffinerie de pétrole et usine de papier) ont lieu à l'embouchure de la rivière Saint-Jean et des activités aquacoles intensives ont lieu dans le même habitat estuarien du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy dans la région de la baie Passamaquoddy; toutes ces activités ont des effets, certains connus et d'autres non, sur les systèmes aquatiques.

### *Milieu marin*

Selon les données sur le marquage, l'habitat marin du saumon de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy comprend une vaste répartition spatiale et temporelle de la baie de Fundy et du golfe du Maine jusqu'aux côtes atlantiques de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve-et-Labrador, y compris la mer du Labrador et la côte ouest du Groenland. Rien n'indique que l'aire de répartition en mer a diminué. Toutefois, les éléments fonctionnels de l'habitat marin sont relativement moins bien connus (tableau 5).

## Exigences en matière de résidence

Le paragraphe 2(1) de la Loi sur les espèces en péril définit la résidence comme un « gîte [...] occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ». Les Lignes directrices opérationnelles de Pêches et Océans Canada relatives à la désignation de la résidence et à la préparation d'un énoncé de résidence pour une espèce aquatique en péril (rapport non publié) utilisent les quatre conditions suivantes pour déterminer si le concept de résidence s'applique à une espèce aquatique :

1. Présence d'un gîte discret dont la forme structurelle et la fonction sont semblables à celles d'un terrier ou d'un nid;
2. Un individu de l'espèce a fait un investissement dans la création, la modification ou la protection du gîte;



3. Le gîte possède la capacité fonctionnelle de soutenir la réussite d'un processus essentiel du cycle biologique, notamment le frai, la reproduction, l'alevinage et la croissance;
4. Le gîte est occupé par un ou plusieurs individus pendant une ou plusieurs parties de leur cycle biologique.

Trois gîtes utilisés par cinq stades biologiques du saumon de l'Atlantique ont été évalués par rapport à ces critères. Il s'agit des frayères (utilisées par les œufs et les alevins), des roches-abris (utilisées par les tacons) et des bassins de retenue (utilisés par les charognards et les adultes en montaison).

Selon les lignes directrices ci-dessus, les frayères sont l'habitat qui correspond le mieux aux critères pour constituer une résidence. Les frayères ont la forme structurelle et la fonction d'un nid; la femelle ayant consacré des efforts à les construire, les frayères sont essentielles au bon déroulement de l'incubation et de l'éclosion des œufs et peuvent contenir de centaines à plusieurs milliers d'œufs d'une femelle saumon.

Par conséquent, certaines caractéristiques des frayères répondent aux exigences en matière de résidence. Bien qu'elles répondent à certains critères (elles sont protégées), des roches-abris ne sont pas créées. Les bassins de retenue ne correspondent pas de près aux critères, car ils ne sont pas créés, modifiés ou protégés.

## Menaces

Les menaces sont définies comme toute activité ou tout processus (aussi bien naturel qu'anthropique) qui a causé, cause ou peut causer des dommages à une espèce en péril, sa mort ou des modifications de son comportement, ou la destruction, la détérioration ou la perturbation de son habitat jusqu'au point où des effets sur la population peuvent se produire.

L'annexe A présente un résumé des menaces potentielles pour le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy et son habitat (sans ordre d'importance), y compris un classement relatif de l'importance pour la persistance de cette population.

En eau douce, les barrages hydroélectriques et les activités de pêche illégales sont considérés comme les menaces les plus préoccupantes.

Les menaces en eau douce dont le niveau de préoccupation est moyen comprennent (sans ordre d'importance) : l'envasement et la sédimentation, les contaminants; les espèces envahissantes (poissons), les pratiques de mise en charge historiques (collecte d'adultes, frai et libération de juvéniles), les autres barrages et obstacles, les infrastructures de passage, l'urbanisation, l'agriculture, la foresterie et les éclosiers commerciaux de salmoniculture.

Les menaces en eau douce dont le niveau de préoccupation est moyen comprennent (sans ordre d'importance) : les températures extrêmes, l'extraction de l'eau, la production d'énergie, la mise en charge d'autres salmonidés indigènes (p. ex. omble de fontaine et ouananiche), les pratiques actuelles de mise en charge de saumons (collecte et élevage de juvéniles jusqu'à leur libération en tant qu'adultes), l'exploitation minière, l'acidification, les activités militaires, les espèces envahissantes (autres que les poissons), les prises accessoires dans les pêches récréatives, autochtones et commerciales, et la recherche scientifique et les activités scientifiques.

Les menaces en milieu marin pour lesquelles le niveau de préoccupation est élevé comprennent (sans ordre d'importance) : les changements dans les conditions marines (qui ont des effets sur les températures, les courants et les interactions entre les prédateurs et les proies), l'aquaculture de salmonidés, le phénomène de dépression des populations de même que les maladies et les parasites.

Les pêches en haute mer sont considérées comme ayant un niveau de préoccupation moyen.

Les menaces en mer dont le niveau de préoccupation est faible comprennent (sans ordre d'importance) : le trafic maritime et les déversements, les prises accessoires dans les pêches

commerciales, les pêches d'espèces de proies du saumon, l'aquaculture d'espèces autres que des salmonidés, et la recherche et les activités scientifiques.

Les menaces pour lesquelles le niveau de préoccupation est élevé sont abordées ci-après.

### Barrages hydroélectriques

Selon les renseignements disponibles, les barrages pour la production d'énergie hydroélectrique sont considérés comme la menace limitant le plus la persistance de la population de saumon de l'extérieur de la baie de Fundy. En général, les barrages peuvent modifier le débit, la température et l'hydraulique de la rivière, la stabilité et la disponibilité du substrat, la morphologie du chenal de même que la végétation riveraine, ce qui peut avoir des effets sur la structure et la fonction des communautés aquatiques.

Les barrages hydroélectriques créent aussi d'autres menaces déterminées dans l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy, y compris la prévalence d'espèces envahissantes (en raison de l'habitat de réservoir) et les effets de l'ajout considérable de poissons d'écloserie à long terme (pour atténuer les effets des barrages). En effet, l'altération de l'habitat causée par les importants barrages a facilité la hausse de l'abondance et de l'aire de répartition des espèces de poisson envahissantes qui sont des prédateurs du saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy, notamment le maskinongé (*Esox masquinongy*) et l'achigan à petite bouche (*Micropterus dolomieu*). La rivière Saint-Jean, en particulier les populations en amont du barrage de Mactaquac, fait l'objet d'activités intensives de mise en charge de poissons d'écloserie depuis plus de 40 ans dans le but d'atténuer les effets des barrages hydroélectriques. De plus, les saumons adultes en amont du barrage sont transférés dans les affluents en amont sans que l'on connaisse leur affluent natal. Une vaste gamme de mesures de la valeur adaptative des populations en baisse à la suite des pratiques d'ajout de poissons d'écloserie sont documentées par des travaux de recherche

De plus en plus de preuves démontrent que la restauration des populations de poissons diadromes dans les rivières côtières de l'est de l'Amérique du Nord, y compris le saumon de l'Atlantique, peut dépendre de la restauration de l'ensemble de la communauté de poissons diadromes qui évoluent conjointement dans les bassins hydrographiques. Avant la construction du barrage de Mactaquac, l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*), le gaspareau (*Alosa pseudoharengus*), l'alose d'été (*Alosa aestivalis*), l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), le bar rayé (*Morone saxatilis*) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) avaient accès au cours supérieur de la rivière Saint-Jean. Par le passé, l'alose remontait la rivière Saint-Jean jusqu'à Grand-Sault. Depuis la construction du barrage de Mactaquac, l'accès aux zones en amont est seulement fourni aux saumons de l'Atlantique et à un nombre limité de gaspareaux et d'aloses d'été. L'anguille d'Amérique et la lamproie marine ont seulement un accès accidentel aux eaux en amont du barrage de Mactaquac.

Les barrages hydroélectriques, même ceux équipés de passes à poisson vers l'amont, réduisent la connectivité et la production de l'habitat du saumon, car ils limitent et retardent l'accès des poissons matures à l'habitat de frai. La plupart des barrages dans l'aire de répartition de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy n'ont pas d'accès vers l'aval, ce qui cause des retards dans la migration du saumon par les bassins d'amont, une mortalité directe dans les déversoirs vers l'aval ou les turbines, et une prédation dans les bassins d'amont et les canaux de fuite pendant la migration.

En raison des trois principaux barrages hydroélectriques (Mactaquac, Beechwood et Tobique Narrow) [figure 2], 145 km de la rivière Saint-Jean utilisés par le saumon de l'Atlantique, principalement pour la migration entre les frayères et la baie de Fundy, ont été compromis par l'inondation de l'habitat riverain pour créer des bassins d'amont. Le taux de mortalité cumulatif pour les saumoneaux dans la rivière Tobique (le plus grand bassin individuel dans l'unité désignable) est de 45 % lorsqu'ils passent par trois importants bassins d'amont et barrages. Si l'on considère que la rivière Tobique renferme la plus grande quantité d'habitat productif parmi toutes les rivières accessibles dans l'unité désignable, moins de 2 % des œufs de saumons pondus survivent jusqu'au stade de saumoneau. Étant donné les récents

déclins dans les taux de montaison en mer, ce niveau de mortalité additionnelle des saumoneaux est préoccupant. Le barrage de Mactaquac est un obstacle complet à la montaison et nécessite la manipulation de chaque saumon adulte en migration pour les transférer (par camion) en amont pour le frai, possiblement après qu'ils aient traversé deux autres importants barrages hydroélectriques.

Les barrages sur la rivière Musquash, qui ont été construits sans mesure de passage du poisson en 1922, ont mis fin à la montaison du saumon de l'Atlantique dans la rivière. Il existe aussi des barrages sans mesure de passage du poisson sur les rivières Monquart et Nackawic, qui sont des affluents de la rivière Saint-Jean en amont du barrage de Mactaquac.

Un barrage de 13,4 m de hauteur et une station hydroélectrique se trouvaient à la limite de marée de la rivière Magaguadavic; celle-ci a été remplacée par une nouvelle station hydroélectrique en 2004. La nouvelle installation offre un passage vers l'amont par une passe migratoire avec bassin en gradins et un passage en aval par une passe de contournement.

Le premier barrage a été construit sur la rivière Ste-Croix en 1860. Il existe trois barrages hydroélectriques (à Milltown, Woodland et Grand-Sault) et trois barrages pour contrôler les niveaux d'eau sur la rivière Ste-Croix. Tous les barrages comprennent une passe à poisson vers l'amont.

### Pêche illégale

Toutes les populations de saumon de la région de l'extérieur de la baie de Fundy sont exposées à un niveau élevé de pêche illégale (braconnage). Tout retrait de saumons adultes des rivières de l'extérieur de la baie de Fundy constitue une importante menace pour la population et une perte directe de reproducteurs qui ont survécu aux sources de mortalité maximale à ce stade. Selon les marquages de filets, de turluttes et d'hameçons enregistrés aux barrières de dénombrement du saumon sur les rivières Mactaquac et Tobique, des activités de pêche illégales continuent d'avoir lieu dans le réseau de la rivière Saint-Jean. Le nombre exact de pertes liées à la pêche illégale est fondamentalement difficile à estimer. Toutefois, en 2010, les agents de conservation ont signalé une hausse des activités de pêche illégales et quelques saisies pendant la saison; il a été estimé que 58 saumons unibermarins (soit 12,6 % du total des montaisons d'unibermarins) ont été perdus en raison des activités illégales de pêche au filet maillant en 2010.

### Changements de l'écosystème marin

Les changements climatiques devraient entraîner des changements dans les températures, les niveaux de salinité, les courants ainsi que la composition et la répartition des espèces (y compris les prédateurs et les proies du saumon). Seuls ou combinés, ces facteurs auront probablement des répercussions sur la production et la survie du saumon de l'Atlantique.

Les prédateurs marins du saumon de l'Atlantique comprennent le phoque, l'aiguillat commun (*Squalus acanthias*), le requin et le thon. L'abondance du phoque gris (*Halichoerus grypus*) dans l'est du Canada a considérablement augmenté au cours des 25 dernières années. Les populations d'aiguillats communs dans l'Atlantique Nord-Ouest ont augmenté de 1980 à 1990, mais elles ont depuis diminué. La prédation sur les post-saumoneaux par l'aiguillat commun ou le requin bleu (*Prionace glauca*), même à de faibles niveaux, pourrait avoir un effet important sur les populations en raison de l'abondance relativement élevée de ces prédateurs. L'abondance actuelle du requin-taupo commun (*Lamna nasus*) dans l'Atlantique Nord-Ouest représente environ 25 % des niveaux de 1961, mais elle représente de 95 % à 103 % de l'abondance de 2001. On estime que l'abondance du thon rouge (*Thunnus thynnus*) dans la région de l'Atlantique a connu un déclin marqué (environ 70 %) de 1970 au milieu des années 1980, mais elle est relativement stable depuis.

Il a été établi que le hareng et le lançon du nord sont des espèces de proies privilégiées par le saumon de l'Atlantique sauvage. Il a été déterminé qu'il existe une corrélation positive entre l'abondance du hareng et la survie en mer d'autres populations de saumon de l'Atlantique. Les stocks de hareng de



l'Atlantique Nord-Ouest ont connu des déclinés notables avant les récents déclinés dans l'abondance du saumon de l'extérieur de la baie de Fundy. De plus, il existe des preuves à l'appui de la possibilité de compétition pour les proies du saumon dans les zones où il a été démontré que le phoque gris, qui est actuellement près de l'abondance record sur 100 ans dans la région des provinces maritimes ou la dépasse, utilise le lançon comme importante proie. L'abondance du stock de lançons le long du plateau néo-écossais, un corridor d'alimentation pour le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy en migration, a varié de 1970 à 1996; toutefois, l'abondance relative était plus faible dans les années 1980.

### Salmoniculture

Toutes les populations de saumon de l'extérieur de la baie de Fundy passent à moins de 100 km des activités d'aquaculture intensive dans la région de la baie Passamaquoddy, au sud-ouest du Nouveau-Brunswick. En 2011, la récolte de saumons d'élevage au Nouveau-Brunswick était d'environ 20 000 tm, ce qui représente environ 4,5 millions de poissons. À l'heure actuelle, il existe 95 sites aquacoles canadiens autorisés dans la région de la baie Passamaquoddy, bien qu'environ un tiers soient en jachère (non stockés intentionnellement) chaque année afin d'appuyer les pratiques liées à la santé des poissons et à la gestion environnementale. Des interactions entre les populations sauvages de saumon de l'Atlantique et les activités d'aquaculture peuvent se produire dans l'environnement immédiat des parcs en filet ou par interactions entre les saumons d'élevage évadés et les saumons sauvages.

Les saumons d'élevage s'évadent par de petites fuites et à la suite d'événements plus importants isolés, notamment des tempêtes, qui peuvent causer la rupture des parcs de confinement. Les répercussions potentielles des évasions des établissements aquacoles sur les populations sauvages de saumon de l'Atlantique comprennent : la réduction de la valeur adaptative génétique des populations sauvages en raison de croisements entre les saumons évadés et les saumons sauvages, la perte d'adaptations locales, l'introduction de pathogènes ou de maladies dans les stocks sauvages, le déplacement compétitif du saumon sauvage, et l'augmentation des incertitudes dans l'évaluation du stock sauvage (les poissons évadés sont alors comptés comme des poissons sauvages).

Parmi les rivières de l'extérieur de la baie de Fundy qui font l'objet d'une surveillance, les rivières Magaguadavic et Ste-Croix, qui se jettent dans la baie Passamaquoddy, sont les plus touchées par les évasions soupçonnées des établissements aquacoles. Dans la rivière Magaguadavic, des saumons évadés ont été observés chaque année de 1992 à 2012. Les saumons anadromes d'origine sauvage ont été distingués des saumons évadés des établissements aquacoles grâce à la morphologie externe et aux caractéristiques des stries d'accroissement sur les écailles. Depuis, les poissons évadés représentent plus de 75 % du total cumulatif des montaisons de saumons; certaines années, ils représentaient plus de 90 % des montaisons d'adultes. Des recherches démontrent que les poissons évadés des établissements aquacoles se sont reproduits avec des saumons sauvages, ce qui a entraîné des pertes d'adaptations locales pour la population sauvage de la rivière Magaguadavic. Dans la rivière Ste-Croix, des saumons évadés ont été observés chaque année de 1994 à 2006 (année où la surveillance a pris fin); ils représentaient entre 13 % et 85 % (médiane de 39 %) des montaisons totales de saumons. Des évasions soupçonnées ont aussi été signalées dans la rivière Bocabec.

Des saumons soupçonnés de s'être évadés d'établissements aquacoles ont été capturés dans la rivière Saint-Jean, au barrage de Mactaquac (à environ 150 km de la baie de Fundy) depuis 1990; auparavant, ils étaient possiblement classés de façon incorrecte comme des montaisons de saumons d'écloserie. Depuis, des évasions soupçonnées ont été signalées toutes les années, sauf six; en 1990, les dénombrements étaient aussi élevés que 229 saumons. La présence de poissons évadés est positivement liée à la proximité d'une rivière aux exploitations aquacoles. Depuis 1993, très peu de saumons soupçonnés de s'être évadés ont été capturés à la barrière de dénombrement qui est annuellement exploitée sur la rivière Nashwaak, à environ 20 km en amont du confluent avec le bras principal de la rivière Saint-Jean à Fredericton (Nouveau-Brunswick) et environ 20 km en aval du



barrage de Mactaquac. Aucune surveillance régulière des saumons soupçonnés de s'être évadés n'est menée dans les rivières du cours inférieur de la rivière Saint-Jean (en aval du barrage de Mactaquac), qui renferme plus de 40 % de l'habitat de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy et abrite les populations situées les plus près (pour les saumons en migration) des activités aquacoles de la région de la baie Passamaquoddy.

Selon des recherches réalisées principalement en Europe et dans l'ouest du Canada, les répercussions potentielles sur les saumons sauvages en migration dans les environs immédiats des parcs en filet sont notamment liées à la production de déchets, à la modification de la dynamique prédateurs-proies et à la transmission de maladies. Aucun lien direct n'a été établi entre l'effet d'attraction des parcs en filet sur les prédateurs et la hausse de la mortalité chez les populations sauvages. Cependant, de récentes recherches à Terre-Neuve-et-Labrador ont démontré que la fréquence et la densité des poissons sauvages sont beaucoup plus élevées dans les baies renfermant des exploitations aquacoles, ce qui indique la possibilité d'une modification de la dynamique prédateurs-proies.

### Maladies et parasites

Plusieurs maladies présentes naturellement ont été notées chez des poissons sauvages et d'élevage dans la région de l'extérieur de la baie de Fundy. Les principales maladies et parasites affectant l'industrie de l'aquaculture dans les provinces maritimes sont : la maladie bactérienne du rein (*Renibacterium salmoninarum*), la furonculose (*Aeromonas salmonicida*), la vibriose (*Vibrio anguillarum*), le pou du poisson (*Caligus* et *Lepeophtheirus salmonis*) et l'anémie infectieuse du saumon. Toutes ces maladies sont retrouvées à l'état sauvage, mais celles qui touchent le plus fréquemment les saumons sauvages sont la furonculose et la maladie bactérienne du rein. La taille de la population de saumon d'élevage dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick présente une densité spatiale et temporelle d'hôtes anormalement élevée, ce qui peut menacer tout hôte sauvage susceptible (y compris le saumon) en cas d'épidémie de maladies ou d'agents pathogènes. Cependant, il n'existe aucun cas prouvé au Canada pour lequel des épidémies de maladies ou du pou du poisson chez les populations sauvages peuvent être directement liées aux sites aquacoles, bien que des recherches sur l'épidémiologie démontrent que l'exposition et la fréquence de l'exposition sont des facteurs qui contribuent grandement à la propagation de maladies.

L'anémie infectieuse du saumon a été initialement détectée en 1996 dans des cages servant à l'aquaculture dans la baie de Fundy, au Nouveau-Brunswick. En 1999, 4 des 58 poissons d'élevage évadés qui ont été capturés et 14 des 15 poissons sauvages qui ont été recueillis pour le stock de géniteurs dans la rivière Magaguadavic étaient atteints d'anémie infectieuse du saumon. Bien qu'une transmission des parcs en filet aux stocks sauvages ait été démontrée dans d'autres zones, une étude de 2005 dans l'extérieur de la baie de Fundy et le golfe du Maine n'a trouvé aucune preuve que les sites aquacoles infectent les post-saumoneaux pendant la migration par les corridors d'aquaculture à la suite de tests de dépistage et d'observations des collectes de post-saumoneaux.

À ce jour, le syndrome inflammatoire périanal touche uniquement le saumon de l'Atlantique sauvage; il peut avoir des effets négatifs sur la capacité de frai, la fécondité, le comportement migratoire, le taux de croissance et la capacité du poisson à supporter l'évolution des conditions océaniques. Des cas de syndrome inflammatoire périanal ont été observés parmi les saumons de la rivière Saint-Jean classés au Centre de biodiversité de Mactaquac (figure 12), bien que les efforts concertés pour noter la présence ou l'absence et décrire la sévérité n'aient commencé qu'en 2009. Les récents cas de syndrome inflammatoire périanal ne semblent pas être en corrélation avec les faibles estimations de la production des présaumoneaux et des saumoneaux de 2011-2012 (c.-à-d. aucun déclin n'a été observé dans le succès du frai ou la survie des saumoneaux). Cependant, dans la rivière Tobique, on ignore encore si le syndrome a des effets sur la survie en mer de la progéniture dont les parents ont été infectés (les premières montaisons devaient avoir lieu en 2013).

La nécrose pancréatique infectieuse est endémique dans les milieux marins et d'eau douce au Nouveau-Brunswick, bien que seules quelques épidémies épizootiques chez les alevins de truites dans les écloseries en eau douce aient été associées à cette infection virale. L'agent pathologique (vNPI) a été détecté dans des échantillons de salmonidés du ruisseau Muniac (1995-1996), du ruisseau Baker (1987), du ruisseau Grand Reed (cours supérieur de la rivière Saint-Jean, 1995-1996), de la baie Passamaquoddy (1989), de la rivière Saint-Jean (1989, 1994), du lac Oromocto (1990) et de la rivière Magaguadavic (1998), quoiqu'on soupçonne que cet échantillon soit un poisson évadé d'un site aquacole.

Les copépodes ectoparasitaires (*Lepeophtheirus salmonis* et *Caligus sp.*), communément appelés « pou du poisson », se nourrissent de la peau, de la chair et du mucus du saumon. Le programme de recherche du Centre de biodiversité de Mactaquac assure la surveillance du pou du poisson chez les saumons en montaison depuis 1992. Entre 1992 et 2002, 21 % et 17 % des saumons sauvages et d'élevage capturés, respectivement, étaient infectés. Une présence d'ectoparasites chez des saumons adultes en montaison a été observée aux installations de tri du Centre de biodiversité de Mactaquac (figure 12). Ces observations laissent supposer que des parasites ont été présents chez une plus grande proportion de saumons en montaison au cours de la dernière décennie. Malgré la présence connue d'au moins une espèce de pou parasitique d'eau douce (*Argulus stizostethii*) et d'eau salée (*Lepeophtheirus salmonis*) chez des saumons en montaison à l'installation de tri du Centre de biodiversité de Mactaquac ces dernières années, aucune identification régulière n'a été réalisée afin de déterminer la composition des espèces de parasites au fil du temps. Les principales épidémies d'agents pathogènes dans les exploitations salmiconiques n'ont pas été liées au saumon sauvage au Canada atlantique; toutefois, des recherches en épidémiologie démontrent que le taux d'exposition et la densité des hôtes sont d'importants facteurs contribuant à la propagation des maladies. Si on utilise la population récoltée de saumons d'élevage au Nouveau-Brunswick seulement, les saumons d'élevage sont plus nombreux que les saumons sauvages de l'extérieur de la baie de Fundy dans une proportion d'au moins 1 000:1, et les populations sauvages passent relativement près des exploitations aquacoles pendant certaines parties de leur migration. Par conséquent, les épidémies de maladies parmi les populations aquacoles denses sont une source de préoccupation pour les salmiconiculteurs, et elles pourraient aussi affecter les populations sauvages.



Figure 12. Observations de la présence d'ectoparasites et du syndrome inflammatoire périanal chez les saumons adultes échantillonnées à l'installation de tri du Centre de biodiversité de Mactaquac de 1980 à 2012.

### Phénomène de dépressions des populations

Lorsque l'abondance des populations atteint de très faibles niveaux en raison de menaces individuelles ou combinées, les mécanismes poussés simplement par les populations peu nombreuses peuvent agir pour maintenir de faibles niveaux ou empêcher le rétablissement indépendamment des menaces d'origine. Pour les poissons, les conséquences d'une très faible abondance peuvent comprendre une dépression consanguine, des changements comportementaux, une incapacité à trouver des partenaires et des bancs de poissons inefficaces pour se défendre adéquatement contre les prédateurs. Ces effets sont souvent décrits comme le phénomène de dépression des populations.

Pour l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy, les importants déclin dans l'abondance peuvent être suffisants pour que le phénomène de dépression des populations limite le rétablissement. En raison du déclin continu de l'abondance des populations, il est de plus en plus difficile de déceler les sources de mortalité. Il est possible que les populations actuelles soient trop petites pour déterminer si les causes originales du déclin limiteraient aussi le rétablissement d'une plus grande population ou, plutôt, si elles limitent actuellement le rétablissement des populations parce que leur taille est trop petite. Les populations de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy, et possiblement des unités désignables adjacentes (selon l'effet de la taille de la métapopulation sur le rétablissement), devront au moins atteindre temporairement l'abondance avant le déclin afin que les sources de mortalité (menaces) puissent être évaluées pour déterminer si elles limitent une population de taille normale.

Des goulots d'étranglement génétiques ont été démontrés dans la population adjacente de l'intérieur de la baie de Fundy; toutefois, des analyses d'échantillons de l'extérieur de la baie de Fundy laissent supposer que la variation génétique est une préoccupation moins importante pour les populations de l'extérieur de la baie de Fundy. Des post-saumoneaux de l'extérieur de la baie de Fundy ont été échantillonnés pendant les relevés au chalut, et les résultats donnent à penser que leurs densités sont trop faibles pour leur permettre de se défendre efficacement contre la prédation.

### Mesures d'atténuation et solutions de rechange

Plusieurs mesures sont déjà en place pour tenter de s'attaquer aux menaces pesant sur le saumon qui sont présentées à l'annexe A; toutefois, l'efficacité de ces mesures n'a pas été évaluée. Un répertoire des autres mesures d'atténuation et solutions de rechange possibles pour lutter contre les menaces pesant sur le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy est présenté ci-dessous. La mise en œuvre d'un grand nombre de ces approches devrait nécessiter une collaboration entre plusieurs ministères, organismes et groupes. Le classement de ces options d'atténuation n'a pas été tenté.

#### Pêches – menaces élevées, moyennes et faibles

Les mesures d'atténuation possibles pour lutter contre les menaces liées aux pêches sont décrites ci-dessous.

##### *Pêche illégale – menace élevée*

- Accroître l'éducation et la sensibilisation du public
- Promouvoir la déclaration des activités illégales par l'entremise des numéros sans frais.
- Accroître les activités d'application dans les secteurs préoccupants.
- Utiliser des équipements de surveillance de pointe.
- Accroître les pénalités pour la pêche illégale.

*Pêches de subsistance par les résidents du Labrador et pêches du Groenland – menace moyenne*

- Maintenir les restrictions actuelles ou améliorer davantage les restrictions si des preuves démontrent que le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy est intercepté dans une de ces pêches.
- Maintenir le financement pour conserver la pêche du Groenland aux niveaux de subsistance (actuellement fourni par des organisations non gouvernementales).
- Travailler à la suspension de toutes les pêches du saumon de l'Atlantique dans les eaux territoriales du Groenland.

*Pêche récréative du saumon – menace faible*

- Maintenir les fermetures saisonnières actuelles de la pêche du saumon.

*Pêche autochtone à des fins alimentaires, sociales et rituelles – menace faible*

- Maintenir le statu quo.

*Prises accessoires dans les pêches récréatives, autochtones et commerciales – menace faible*

- Accroître la surveillance de la conformité et les activités d'application dans les secteurs potentiellement préoccupants.
- Préciser davantage les restrictions liées aux périodes, aux zones et aux engins dans les emplacements où le saumon se trouve.

*Salmoniculture (milieu marin) – menace élevée*

Les mesures d'atténuation possibles pour traiter les menaces découlant de la salmoniculture comprennent les mesures et les améliorations suivantes :

- Appliquer des critères de choix du site pour les activités aquacoles basés sur la science,
- Améliorer les régimes de gestion des fuitifs pour l'industrie, y compris davantage de mesures pour la prévention, la déclaration et la recapture des évasions (p. ex. programmes de marquage génétique ou physique pour identifier et retirer rapidement les poissons d'élevage à l'état sauvage ou identifier le propriétaire et le site d'origine des fuitifs).
- Améliorer la gestion de la santé des poissons, y compris : prévention, politiques (p. ex. plans de gestion de la santé des poissons et du pou du poisson obligatoires), déclaration (p. ex. déclaration obligatoire des niveaux de pou du poisson), plans de contingence et vérification. Effectuer la mise en œuvre intégrale des règlements sur la santé des animaux. Investir dans l'élaboration de nouveaux outils de gestion des maladies, y compris des agents thérapeutiques.
- Améliorer les activités d'éducation et de formation pour les travailleurs sur les sites aquacoles, en particulier par rapport au confinement et à la gestion de la santé des poissons et des parasites.
- Renouveler le Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques et accroître la conformité et la mise en application.

**Habitat en eau douce –menaces élevées et moyennes**

Les mesures d'atténuation potentielles pour contrer les menaces pesant sur l'habitat en eau douce sont présentées ci-dessous.

*Barrages hydroélectriques – menace élevée*

- Mettre en œuvre des passes à poisson en aval ou améliorer celles existantes.
- Retirer ou rénover des réservoirs et des barrages,



Région des Maritimes

*Envasement et sédimentation – menace moyenne*

- Améliorer la surveillance de la conformité et la mise en application pour les projets et activités qui modifient et touchent les taux de sédimentation.
- Accroître l'utilisation de pratiques de gestion exemplaires.

*Contaminants – menace moyenne*

- Accroître la surveillance et la mise en application des règlements actuels (fédéraux et provinciaux).

*Autres barrages et obstacles – menace moyenne*

- Travailler avec les promoteurs pour assurer le passage du poisson.
- Appuyer les programmes pour inventorier les obstacles afin de faciliter l'utilisation par ordre de priorité des mesures d'atténuation.

*Infrastructures de passage – menace moyenne*

- Collaborer avec les provinces et les partenaires pour rendre conformes les infrastructures en mauvais état.
- Appuyer les programmes pour inventorier les passages afin de faciliter l'utilisation par ordre de priorité des mesures d'atténuation (pour les retraits et réparations).

*Urbanisation, agriculture, foresterie – menaces moyennes*

- Accroître la mise en application et la surveillance des règlements actuels (fédéraux et provinciaux).
- Les systèmes d'attestation pourraient être élargis pour inclure d'autres pratiques d'utilisation des terres.

**Population générale – menaces élevées, moyennes et faibles**

Les mesures d'atténuation potentielles pour contrer les autres menaces pesant sur le saumon de l'extérieur de la baie de Fundy sont présentées ci-dessous.

*Phénomène de dépression des populations – menace élevée*

- Toute mesure pour augmenter l'abondance des populations.
- Appuyer les études pour quantifier la diversité génétique des populations afin de déterminer la probabilité de goulot d'étranglement génétique et d'établir les situations de départ.

*Maladies et parasites – menace élevée*

- Mettre en œuvre la surveillance normalisée régulière des populations sauvages repères afin d'accroître la compréhension des tendances et la vitesse de détection.
- Élaborer, continuer ou améliorer les efforts de collaboration avec l'industrie aquacole visant à réduire le risque d'épidémie chez la population de saumon d'élevage en raison de la grande densité temporelle et spatiale des hôtes. Ces efforts comprennent des mesures proactives, notamment des protocoles opérationnels, des pratiques exemplaires et la détection rapide.
- Élaborer, continuer ou améliorer les efforts de collaboration avec l'industrie aquacole et les organismes de réglementation visant à réduire les dangers (dommages subis) en cas d'épidémies chez la population de saumon d'élevage, y compris des protocoles de quarantaine rapide et la mise à la réforme.

*Changements dans l'écosystème marin – menace élevée*

- Aucune mesure d'atténuation potentielle n'a été déterminée au cours de la réunion.

*Espèces de poisson envahissantes – menace moyenne*

- Maintenir et améliorer les mesures et les activités d'application connexes concernant le transfert intentionnel et accidentel d'espèces aquatiques invasives et non indigènes (y compris la collaboration avec les ministères américains).
- Améliorer la stratégie de communications pour informer le public des dangers envers le saumon sauvage découlant de la propagation continue d'espèces envahissantes.

*Températures extrêmes – menace faible*

- Accroître la mise en application des règlements actuels pour les activités touchant la température des cours d'eau (p. ex. retrait de zones riveraines, extraction ou entreposage d'eau).
- Accroître la couverture de la surveillance pour améliorer la détection et la compréhension des tendances des températures extrêmes.

**Dommages admissibles**

Les analyses d'équilibre (population de la rivière Tobique) et l'analyse de la viabilité des populations (population de la rivière Nashwaak) indiquent qu'à la dynamique actuelle, la probabilité que les populations se rétablissent est de zéro et la probabilité qu'elles disparaissent est élevée. Les effets de légères diminutions dans les taux de survie en milieu marin et en eau douce ont été étudiés dans le cadre de l'analyse de la viabilité des populations pour la population de la rivière Nashwaak. Afin d'imiter les effets d'un taux de survie réduit en milieu marin, les taux de montaison ont été réduits de 1 %, 5 % et 10 % par rapport aux valeurs utilisées dans le scénario de base de l'analyse de la viabilité des populations. Afin d'imiter un taux de survie réduit en milieu d'eau douce, la production des saumoneaux a été réduite de 0,5 %, 1 %, 2 % et 5 %. Bien que les probabilités de rétablissement demeurent pratiquement nulles dans tous ces scénarios, la probabilité d'extinction augmente avec la hausse des taux de mortalité. Dans les cas où la hausse du taux de mortalité est faible, l'augmentation du risque d'extinction est aussi faible.

Bien qu'un tel programme n'ait pas été étudié pour les populations de l'extérieur de la baie de Fundy, les analyses pour les populations de l'intérieur de la baie de Fundy indiquent que le programme de soutien de la croissance permet de réduire le risque d'extinction; toutefois, plus la durée de ce programme est grande, plus la possibilité d'effets génétiques réduisant la survie à l'état sauvage est grande. Par conséquent, le programme de soutien de la croissance pour les populations en amont du barrage de Mactaquac devrait constituer une mesure provisoire afin de réduire le risque d'extinction à court terme pendant que les menaces sont traitées.

Pour les populations en aval du barrage de Mactaquac, le risque d'extinction augmente avec la hausse de la mortalité, bien que cette hausse puisse être très faible pour de nombreuses activités. Par exemple, dans le cas de la construction d'un pont ou d'un ponceau, seule une faible partie de la population peut être touchée par l'activité. Dans des cas similaires, l'effet sur le risque d'extinction ne peut probablement pas être mesuré. Dans d'autres cas, notamment les activités scientifiques (par exemple la surveillance des poissons juvéniles par pêche à l'électricité), l'amélioration de l'habitat et la pêche récréative d'autres espèces, la faible augmentation du risque d'extinction peut être contrebalancée par certains avantages. Ces avantages pourraient comprendre l'amélioration des conditions pour le saumon et l'augmentation des connaissances sur l'état de la population, qui est nécessaire pour classer les mesures de rétablissement en ordre de priorité.

## Sources d'incertitude

### Structure de l'unité désignable

Au total, 20 rivières de la région de l'extérieur de la baie de Fundy sont étudiées; toutefois, les 11 rivières du réseau de la rivière Saint-Jean représentent plus de 90 % de l'habitat accessible à la population de saumon de l'extérieur de la baie de Fundy. Selon la définition indiquant qu'une rivière se jette dans des eaux de marée, la rivière Saint-Jean et ses affluents en amont du barrage de Mactaquac (35,7 % de l'habitat productif accessible au saumon de l'extérieur de la baie de Fundy) sont considérés comme une seule rivière. Cette rivière comprend la rivière Tobique, qui représente l'habitat en amont du barrage de Mactaquac et la plus grande rivière individuelle utilisée par la population de cette unité désignable (19,4 % de l'habitat total). Selon la zone de l'habitat et la surveillance de l'état et de la dynamique des populations, la rivière Tobique pourrait être la meilleure rivière repère pour la zone en amont du barrage de Mactaquac. Cependant, la dynamique apparemment indépendante des autres affluents (notamment la productivité élevée dans la rivière Shikatehawk) laisse supposer que les mesures repères de la rivière Tobique pourraient ne pas être représentatives de toutes les zones en amont du barrage de Mactaquac. De plus, la détermination des véritables tendances dans la dynamique des populations sauvages pourrait être compliquée par les contributions prévues des adultes élevés en captivité dans la rivière Tobique.

Par rapport aux autres unités désignables de saumons dans les Maritimes, l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy est bien étudiée et a des ensembles de données à long terme, en particulier sur les adultes en montaison au barrage de Mactaquac (établies en 1968). Environ 60 % de l'habitat productif à l'intérieur des limites canadiennes de la rivière Saint-Jean se trouve en aval du barrage de Mactaquac; toutefois, à part la surveillance du réseau de la rivière Nashwaak depuis le début des années 1990, on en connaît beaucoup moins sur la dynamique des populations du cours inférieur de la rivière Saint-Jean. Par conséquent, les indices dérivés des rivières en amont du barrage de Mactaquac (ou de la rivière Nashwaak) pourraient ne pas représenter l'importante zone restante dans le cours inférieur de la rivière Saint-Jean.

Même avec un ensemble de données à long terme, il existe peu de renseignements sur la structure des populations de la rivière Saint-Jean avant les années 1960. Avec une compréhension claire des populations historiques, les récents déclin dans l'abondance (de 20 000 adultes en montaison au barrage de Mactaquac au début des années 1980 aux niveaux actuels inférieurs à 2 000) pourraient être mis en perspective. Les comptes historiques des récoltes de la pêche commerciale dans la rivière Saint-Jean dépassant 500 000 livres (environ 226 tm) de saumons adultes et les signalements de la quasi-disparition de populations de quelques rivières du cours inférieur de la rivière Saint-Jean au milieu des années 1800 laissent supposer que le potentiel des populations de la rivière Saint-Jean était compromis (de l'état naturel) même avant la construction des importants barrages sur la rivière Saint-Jean dans les années 1950.

### Estimations de l'habitat de croissance productif et de la ponte requise pour la conservation

Afin de calculer la ponte requise pour la conservation, soit 2,4 œufs par mètre carré d'habitat, la fourniture d'habitat productif doit être estimée; dans ce cas, on se base généralement sur un gradient (plus de 0,12 %) pour indiquer l'habitat productif.

Les estimations de l'habitat productif sont basées seulement sur le gradient, et la zone pourrait ne pas toujours constituer un habitat propice. Des facteurs tels que les obstacles et les répercussions d'autres menaces réduisent la quantité d'habitat propice, et ce, même lorsque les gradients sont appropriés. De plus, les estimations de l'habitat productif accessible pour certains affluents de la rivière Saint-Jean et certaines rivières du réseau de l'extérieur de la baie de Fundy sont dérivées sans aucune information sur les gradients; par conséquent, il y a probablement surestimation. Néanmoins, les rivières pour

lesquelles aucune information sur les gradients n'est disponible ne représentent que 20 % de l'habitat potentiellement utilisé par la population de cette unité désignable.

Le point de référence d'habitat productif de 2,4 œufs par mètre carré devrait maintenir des populations viables, mais il est dérivé de recherches menées lorsque les productivités étaient apparemment plus élevées que la dynamique actuelle. Par conséquent, on ignore si les conditions futures (c.-à-d. d'autres réductions dans le taux de survie en mer) et la dynamique des populations connexe permettront la viabilité des populations à ce point de référence. Cela souligne la nécessité de réexaminer les objectifs d'abondance et de répartition à mesure que les populations commencent à se rétablir.

### **Faible taux de survie en mer perçu**

La compréhension actuelle des causes des déclin pour les populations de l'extérieur de la baie de Fundy laisse supposer que le taux de survie en mer a diminué. Le nombre de montaisons de saumons adultes d'une cohorte de saumoneaux donnée est généralement considéré comme le taux de survie en mer; toutefois, cette mesure ne tient pas compte des effets possibles de la vie en eau douce sur la capacité des poissons à survivre à la migration marine. Par conséquent, une menace en eau douce pourrait toucher la survie en mer et être déclarée, à tort, comme une menace en milieu marin. Des recherches ont démontré que certaines menaces en eau douce, notamment l'exposition à des substances chimiques toxiques, ont diminué la capacité du saumon à survivre à la migration marine.

### **Variation génétique connue**

Des analyses génétiques donnent à penser que la population de l'extérieur de la baie de Fundy se rassemble séparément des autres unités désignables et que les populations en amont du barrage de Mactaquac se rassemblent séparément des populations en aval. Par conséquent, les caractéristiques uniques présentées par la population de la rivière Tobique semblent avoir une base génétique. Les analyses n'indiquaient pas une distinction génétique importante sur le plan biologique pour le stock de la rivière Serpentine malgré son unique stratégie de migration déclarée. Des échantillons historiques de ce stock présumé pourraient permettre de déterminer la base génétique du phénotype de migration unique déclaré pour la population de la rivière Serpentine. Le nombre limité et la durée limitée des échantillons des populations de l'extérieur de la baie de Fundy analysés pourraient faire en sorte que des populations actuelles ou passées uniques sur le plan génétique ne soient pas décelées et soient possiblement ignorées dans le classement en ordre de priorité pour les efforts de rétablissement.

### **Utilisation de l'habitat marin**

Les caractéristiques, les fonctions et les paramètres de l'habitat marin sont toujours largement inconnus pour le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy. Ces lacunes dans les connaissances présentent d'importants défis pour la conception d'efforts de rétablissement efficaces, en particulier en raison du déclin apparent dans le taux de survie en mer accompagnant les récents déclin de la population de l'extérieur de la baie de Fundy.

### **Déclaration des prises accessoires dans les pêches légales**

Les pêcheurs commerciaux et récréatifs utilisant le filet maillant et le filet-trappe sont tenus de déclarer les prises accessoires de saumon de l'Atlantique dans leurs journaux de bord dans le cadre de leurs ententes de permis. En fonction des périodes de ces pêches et des engins utilisés, on considère que des saumons juvéniles et adultes sont probablement régulièrement capturés. Les saumons capturés ne sont probablement pas tous déclarés; par conséquent, il s'agit d'une source d'incertitude dans l'évaluation de la menace que représentent ces pêches.



## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 19 au 22 février 2013 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement de saumon atlantique (unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Clarke, C.N., S.M. Ratelle, and R.A. Jones. 2014. Assessment of the Recovery Potential for the Outer Bay of Fundy Population of Atlantic Salmon: Threats Considerations. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/006.

COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon atlantique (*Salmo salar*) (Population du Nunavik, Population du Labrador, Population du nord-est de Terre-Neuve, Population du sud de Terre-Neuve, Population du sud-ouest de Terre-Neuve, Population du nord-ouest de Terre-Neuve, Population de l'est de la Côte-Nord du Québec, Population de l'ouest de la Côte-Nord du Québec, Population de l'île d'Anticosti, Population de l'intérieur du Saint-Laurent, Population du lac Ontario, Population de la Gaspésie-sud du golfe Saint-Laurent, Population de l'est du Cap-Breton, Population des hautes terres du sud de la Nouvelle-Écosse, Population de l'intérieur de la baie de Fundy, Population de l'extérieur de la baie de Fundy) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 162 p.

Gibson, A.J.F., R.A. Jones, and H.D. Bowlby, H.D. 2009. Equilibrium Analyses of a Population's Response to Recovery Activities, a Case Study With Atlantic Salmon. N. Am. J. Fish. Manage. 29: 958-974.

Jones, R.A., L. Anderson, and C.N. Clarke. 2014. Assessment of the Recovery Potential for the Outer Bay of Fundy Population of Atlantic Salmon (*Salmo salar*); Status, Trends, Distribution, Life History Characteristics and Recovery Targets. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/008.

Marshall, T.L., C.N. Clarke, S.M. Ratelle, and R.A. Jones. 2014. Assessment of the Recovery Potential for the Outer Bay of Fundy Population of Atlantic Salmon: Habitat Considerations. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/007.

MPO. 2007. Protocole révisé pour l'exécution des évaluations du potentiel de rétablissement. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/039.

MPO et MRNF. 2009. Conservation Status Report, Atlantic Salmon in Atlantic Canada and Québec: PART II – Anthropogenic Considerations. Can. MS. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2870: 175 p.

## ANNEXE A

Un tableau (tableau A4) des menaces pesant sur le milieu d'eau douce, le milieu estuarien et le milieu marin résume les activités humaines et les sources de changements environnementaux qui ont des répercussions négatives sur les populations de saumon de l'Atlantique (c.-à-d. réduisent l'abondance) ou réduisent la qualité ou la quantité des habitats dans la région de l'extérieur de la baie de Fundy. Les définitions des termes contenus dans ce tableau et l'approche pour attribuer le niveau de préoccupation global pour chaque menace sont fournies ci-dessous.

### Définition des en-têtes des tableaux et des valeurs des colonnes

**Catégorie de menace** : L'activité générale ou le processus général (aussi bien naturel qu'anthropique) qui a causé, cause ou peut causer des dommages à une espèce en péril, sa mort ou des modifications de son comportement, ou la destruction, la détérioration ou la perturbation de son habitat jusqu'au point où des effets sur la population peuvent se produire.

**Certitude causale** : Définition à deux volets. Partie 1 : Reflète la force des preuves établissant un lien entre la menace (l'activité précise) et les stress (p. ex. changement dans les taux de mortalité) touchant les populations de saumon de l'Atlantique en général. Par conséquent, les preuves peuvent provenir d'études sur n'importe quelle population de saumon de l'Atlantique. Partie 2 : Reflète la force des preuves établissant un lien entre la menace et les changements dans la productivité des populations de saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy en particulier. Voir le tableau A1 pour obtenir des définitions et des exemples de la façon dont la certitude causale a été évaluée.

Tableau A1. Définitions et exemples de la façon dont la certitude causale a été évaluée.

Certitude causale	Description
Négligeable	Hypothétique.
Très faible	Moins de 5 % : Le lien entre la menace et les stress touchant les populations de saumon est sans fondement, quoique possible.
Faible	De 5 % à 24 % : Un lien est possible et peu de preuves indiquent que la menace a entraîné un stress chez les populations de saumon.
Moyenne	De 25 % à 75 % : Des preuves scientifiques établissent un lien entre la menace et les stress touchant les populations de saumon.
Élevée	De 76 % à 95 % : Des preuves scientifiques solides établissent un lien causal où les effets sur les populations sont compris du point de vue qualitatif.
Très élevée	Plus de 95 % : Des preuves scientifiques irréfutables indiquent que des stress vont se produire et que l'ampleur des effets sur les populations peut être quantifiée.

**Emplacement ou ampleur** : La description de l'étendue spatiale de la menace dans l'unité désignable se fonde largement sur les critères élaborés pour le Conservation Status Report Part II (MPO et MRNF 2009), selon lesquels une étendue faible correspond à moins de 5 % des populations touchées, une étendue moyenne à entre 5 % et 30 %, une grande étendue à entre 30 % et 70 %, et une très grande étendue à plus de 70 %.

**Gravité** : Le degré des répercussions qu'une menace donnée pourrait avoir ou a sur les populations individuelles de saumon de l'Atlantique soumises à la menace en raison de la nature et de l'ampleur possible des changements du point de vue des populations. Voir le tableau A2 pour des définitions et des exemples de la façon dont la gravité a été évaluée.

Tableau A1. Définitions et exemples de la façon dont la gravité a été évaluée.

Catégorie	Définition/exemples
Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification de l'habitat respectant des lignes directrices acceptables qui n'entraîne pas une réduction de la qualité ou de la quantité de l'habitat.</li> <li>• Aucun changement dans la productivité de la population.</li> </ul>
Faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changements mineurs ou facilement récupérables sur l'habitat du poisson (changements saisonniers ou de moins de douze mois).</li> <li>• Peu de changements dans la productivité de la population (déclin de moins de 5 % dans l'abondance de reproducteurs).</li> </ul>
Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence modérée sur l'habitat du poisson et rétablissement à moyen terme (de trois à cinq ans).</li> <li>• Perte modérée de la productivité de la population (déclin de 5 % à 30 % dans l'abondance de reproducteurs).</li> </ul>
Élevée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dommages importants à l'habitat du poisson qui entraînent un rétablissement de plus de cinq ans.</li> <li>• Perte importante de la productivité de la population (déclin de plus de 30 % dans l'abondance de reproducteurs).</li> </ul>
Extrême	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte permanente d'un habitat du poisson à grande échelle.</li> <li>• Déclin important de la population et possibilité de disparition.</li> </ul>

**Menace précise :** L'activité précise ou le processus précis qui provoque un stress chez les populations de saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy. Le stress est défini comme des changements aux caractéristiques écologiques, démographiques ou comportementales des populations qui se traduisent par une réduction de la viabilité.

**Niveau de préoccupation :** Le niveau de préoccupation quant à la survie de l'espèce si une menace n'est pas atténuée. Un niveau de préoccupation élevé reflète les menaces susceptibles d'entraîner un important déclin de l'abondance ou la perte des populations en l'absence de mesures d'atténuation; un niveau de préoccupation modéré reflète les menaces susceptibles de limiter les populations à une faible abondance et donc d'augmenter le risque de disparition; et un niveau de préoccupation faible reflète les menaces susceptibles d'entraîner une faible augmentation du taux de mortalité, mais qui devraient avoir des effets relativement faibles sur la viabilité de l'ensemble de la population. Ce critère est fondé sur l'évaluation de tous les autres renseignements dans le tableau, avec une attention particulière accordée à l'étendue de la menace dans l'unité désignable et au nombre de populations susceptibles d'être touchées à chaque niveau de gravité (voir la définition ci-dessus).

**Occurrence et fréquence :** Occurrence – description de la période pendant laquelle la menace a eu, a ou pourrait avoir des répercussions sur les populations de saumon de l'Atlantique de l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy. Historique (H) – Une menace qui a ou a peut-être déjà eu des répercussions sur les populations de saumon où l'activité n'est pas en cours. Actuelle (A) – Une menace qui a ou a peut-être actuellement des répercussions sur les populations où l'activité est en cours (comprend les situations où la menace n'est plus présente, mais où la menace historique a toujours des répercussions sur les populations). Probable (P) – Une menace qui ne touche actuellement pas les populations de saumon, mais qui pourrait avoir des répercussions à l'avenir (comprend les situations où l'ampleur de la menace actuelle pourrait augmenter). Fréquence : Description de l'étendue temporelle de la menace pendant une année (saisonnière, récurrente, continue).

## Procédure pour assurer l'uniformité dans l'attribution du classement des niveaux de préoccupation pour l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy

À la suite de suggestions émises à la réunion d'évaluation du potentiel de rétablissement du saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy pour assurer l'uniformité de l'évaluation du niveau de préoccupation pour chaque menace, une matrice de classement a été élaborée avec la gravité et l'étendue des menaces comme données d'entrée. Des nombres ont été attribués à tous les niveaux (décrits ci-dessus) de gravité et d'étendue. Cela permet de multiplier ensemble le niveau de chaque catégorie pour obtenir une note de 1 à 16, comme démontré au tableau A3.1 ci-dessous. Comme la catégorie du niveau de préoccupation a trois niveaux, les neuf notes dans le tableau A3.1 ont été divisées comme suit : 1, 2 et 3 (faible); 4, 6 et 8 (moyen); et 9, 12 et 16 (élevé). Les menaces dont la gravité était considérée comme négligeable, comme défini ci-dessus, se sont vues attribuer un niveau de préoccupation de faible, peu importe l'étendue. L'application des catégories notées du tableau A3.1 permet le classement des niveaux de préoccupation au tableau A3.2. Cette méthode offre une approche uniforme pour attribuer le niveau de préoccupation global pour chaque menace en fonction des définitions de l'étendue et de la gravité. Les autres catégories du tableau des menaces (c.-à-d. certitude causale, fréquence et justification) offrent davantage de contexte pour le classement des niveaux de préoccupation dans l'unité désignable de l'extérieur de la baie de Fundy.

Tableau A3.1. Matrice de notation des niveaux de préoccupation.

		Multiplicateur	Gravité				
			Négligeable	Faible	Moyenne	Élevée	Extrême
			s. o.	x 1	x 2	x 3	x 4
Étendue	Faible	x 1		1	2	3	4
	Moyenne	x 2		2	4	6	8
	Élevée	x 3		3	6	9	12
	Très élevée	x 4		4	8	12	16

Note : Notes faibles = 1, 2 et 3; Notes moyennes = 4, 6 et 8; Notes élevées = 9, 12 et 16.

Tableau A3.2. Matrice d'attribution du classement des niveaux de préoccupation (selon la note du tableau A3.1).

		Gravité				
		Négligeable	Faible	Moyenne	Élevée	Extrême
Étendue		FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	MOYENNE
	Moyenne	FAIBLE	FAIBLE	MOYENNE	MOYENNE	MOYENNE
	Élevée	FAIBLE	FAIBLE	MOYENNE	ÉLEVÉE	ÉLEVÉE
	Très élevée	FAIBLE	MOYENNE	MOYENNE	ÉLEVÉE	ÉLEVÉE



Tableau A4. Sommaire des menaces pesant sur le rétablissement et la persistance du saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy et classement des effets sur celui-ci. Les menaces pour lesquelles le niveau de préoccupation est identique ne sont pas classées en ordre de priorité.

Menace	Menace précise	Niveau de préoccupation	Étendue	Occurrence et fréquence	Gravité	Certitude causale		Justification
		Ensemble de l'unité désignable	Pourcentage de la population de l'unité désignable touchée	Actuelle, Historique, Probable	Répercussions sur la population	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique en général	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy	Contexte pour l'unité désignable
Eau douce								
Obstacles physiques	Barrages hydroélectriques	Élevé	Élevée	A, H et P Continue	Extrême	Très élevée	Très élevée	Mortalité directe. Huit importants barrages hydroélectriques dans l'unité désignable. Certains nécessitent la manipulation de tous les poissons. Ils ont des effets sur la migration; le taux de mortalité cumulative pour les poissons qui passent par les barrages sur la rivière Saint-Jean peut atteindre 45 %; les bassins d'amont et les canaux de fuite abritent des prédateurs.
Pêche dirigée du saumon (actuelle)	Pêche illicite (braconnage)	Élevé	Élevée	H, A et P Saisonnière	Élevée	Élevée	Élevée	Perte directe de reproducteurs; les répercussions sur les populations dépendent du niveau de pêche illégale et de la taille de la population globale. Preuves de pêche du saumon avec remise à l'eau ou de pêche à la ligne du saumon avec conservation dans la pêche à la truite.
Qualité de l'eau et quantité d'eau	Envasement et sédimentation (voir aussi agriculture, foresterie et exploitation minière)	Moyen	Élevée	A, H et P Saisonnière/continue	Moyenne	Élevée	Moyenne	Traversées routières et ruissellement d'effluents industriels. Répercussions sur la survie et la physiologie des juvéniles. Réduction de l'habitat. Importantes activités forestières et agricoles dans l'unité désignable.
Qualité de l'eau et quantité d'eau	Contaminants (produits chimiques et eaux usées)	Moyen	Élevée	A, H et P Récurrente	Moyenne	Élevée	Moyenne	Réduction de la survie (eau douce et mer); changements physiologiques. Certaines installations de manutention des déchets inadéquates dans l'unité désignable; grand nombre d'activités agricoles et d'usines. Plus de 50 % des habitants du Nouveau-Brunswick vivent dans les environs des bassins hydrographiques de l'extérieur de la baie de Fundy.

Menace	Menace précise	Niveau de préoccupation	Étendue	Occurrence et fréquence	Gravité	Certitude causale		Justification
		Ensemble de l'unité désignable	Pourcentage de la population de l'unité désignable touchée	Actuelle, Historique, Probable	Répercussions sur la population	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique en général	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy	Contexte pour l'unité désignable
Changements au sein des communautés biologiques	Espèces envahissantes (poissons)	Moyen	Élevée	A, H et P Saisonnière	Moyenne	Élevée	Moyenne	Les bassins d'amont fournissent un habitat pour certaines espèces de prédateurs invasives. Augmentation de la diversité et de l'abondance des prédateurs non indigènes dans la rivière Saint-Jean. Augmentation possible des taux de prédation à un faible niveau de population.
Changements au sein des communautés biologiques	Mise en charge historique (collecte d'adultes, frai en captivité, élevage jusqu'au stade de saumoneau, libération)	Moyen	Élevée	H, P	Moyenne	Élevée	Faible	Des déclinés dans la valeur adaptative sont associés à l'accouplement en captivité et à l'exposition des juvéniles en captivité, mais peu de preuves démontrent que la productivité dans les rivières non empoisonnées dépasse celle dans les rivières empoisonnées.
Obstacles physiques	Autres barrages et obstacles (voir barrages électriques et obstacles)	Moyen	Élevée	A, H et P Récurrente	Moyenne	Élevée	Moyenne	Plus de 200 obstacles physiques connus dans le réseau de la rivière Saint-Jean. Ils créent des réductions temporaires ou permanentes dans le passage ou la quantité d'habitat. Les barrages réservoirs sur la rivière Tobique réduisent le taux de survie des œufs jusqu'au stade de saumoneau.
Obstacles physiques	Infrastructures de passage (routes, ponceaux)	Moyen	Élevée	H, A, P Récurrente	Moyenne	Élevée	Faible	Elles peuvent créer des obstacles complets ou partiels à la migration. Les passages peuvent être des sources ponctuelles de pollution, de sédiments et d'espèces envahissantes.
Altération de l'habitat	Urbanisation	Moyen	Élevée	H, C et A Continue	Moyenne	Moyenne	Faible	Regroupement de nombreuses menaces. La viabilité des populations de saumon est plus faible dans les zones plus peuplées.
Altération de l'habitat	Agriculture	Moyen	Élevée	H, C et A Récurrente	Moyenne	Moyenne	Faible	Débit modifié, augmentation des températures et de l'envasement, écoulement de produits chimiques, perte de couvert, réduction de la productivité de l'habitat et réduction possible de la croissance et du taux de survie des juvéniles.

Menace	Menace précise	Niveau de préoccupation	Étendue	Occurrence et fréquence	Gravité	Certitude causale		Justification
		Ensemble de l'unité désignable	Pourcentage de la population de l'unité désignable touchée	Actuelle, Historique, Probable	Répercussions sur la population	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique en général	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy	Contexte pour l'unité désignable
Altération de l'habitat	Foresterie	Moyen	Élevée	H, A, P Récurrence	Moyenne	Moyenne	Faible	Débit modifié; la foresterie est la principale activité d'utilisation des terres dans l'unité désignable (plus de 80 %). Coupe à blanc passée importante dans les bassins des rivières Salmon (comté de Victoria), Tobique et Nashwaak.
Changements au sein des communautés biologiques	Salmoniculture dans les écloseries commerciales (voir aquaculture)	Moyen	Élevée	A, H, P Récurrence	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Fugitifs connus des installations commerciales; réduction connue de la valeur adaptative; compétition possible; transmission de maladies et introgression.
Qualité de l'eau et quantité d'eau	Températures extrêmes	Faible	Élevée	A, P Saisonnière	Faible	Élevé	Moyenne	Certains refuges froids sont perdus en raison du débit régulé. L'ouest du Nouveau-Brunswick devrait être grandement touché par le réchauffement climatique.
Qualité de l'eau et quantité d'eau	Extraction de l'eau (voir températures extrêmes, exploitation minière)	Faible	Élevée	C Continue	Faible	Moyenne	Faible	Réduit le débit, ce qui a des répercussions sur la survie. Plus de 50 % des habitants du Nouveau-Brunswick vivent dans les environs des bassins hydrographiques de l'extérieur de la baie de Fundy.
Qualité de l'eau et quantité d'eau	Production d'énergie autre qu'hydroélectrique (nucléaire, thermique et marémotrice; s'appliquent aux menaces dans les milieux estuariens)	Faible	Élevée	A, H et P Continue	Faible	Faible	Faible	Les menaces pèsent sur la rivière Saint-Jean et pourraient toucher l'ensemble des populations de la rivière Saint-Jean. La génération d'énergie marémotrice est étudiée dans la baie Passamaquoddy.
Changements au sein des communautés biologiques	Mise en charge de salmonidés indigènes	Faible	Élevée	A, H et P Récurrence	Faible	Moyenne	Faible	La mise en charge d'ombles de fontaine et d'ouananiches est très fréquente dans les lacs. Il existe la possibilité de compétition, de transmission de pathogènes et de prédation.

Menace	Menace précise	Niveau de préoccupation	Étendue	Occurrence et fréquence	Gravité	Certitude causale		Justification
		Ensemble de l'unité désignable	Pourcentage de la population de l'unité désignable touchée	Actuelle, Historique, Probable	Répercussions sur la population	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique en général	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy	Contexte pour l'unité désignable
Changements au sein des communautés biologiques	Mise en charge actuelle (collecte de saumoneaux et libération d'adultes, frai limité en captivité)	Faible	Moyenne	A, P Récurrente	Faible	Moyenne	Faible	Choix du partenaire naturel; les juvéniles sauvages sont exposés à vie.
Altération de l'habitat	Exploitation minière	Faible	Moyenne	A, P, H Récurrente	Faible	Moyenne	Faible	Sédimentation; source de contaminants; extraction d'eau. Possibilité d'augmentation des dangers sur les rivières Nashwaak (mine de tungstène) et Kennebecasis (gaz de schiste).
Qualité de l'eau et quantité d'eau	Acidification	Faible	Faible	C Continue	Faible	Élevée	Moyenne	Quelques échantillons acides ont été prélevés dans les rivières Hammond, Ste-Croix, Digdeguash et Magaguadavic, mais ils ne sont pas considérés comme un facteur limitant dans l'ensemble.
Qualité de l'eau et quantité d'eau	Activités militaires (voir aussi envasement et sédiments)	Faible	Faible	H, A et P Périodique	Élevée	Faible	Faible	Deux rivières dans l'unité désignable sur les zones d'entraînement de la Base de soutien de la 5 <sup>e</sup> Division du Canada Gagetown. On soupçonne que l'une de ces rivières est sérieusement touchée par la sédimentation. Les répercussions au niveau de la population ne sont pas publiées.
Changements au sein des communautés biologiques	Espèces envahissantes (autres)	Faible	Moyenne	A, P Récurrente	Faible	Moyenne	Faible	Par exemple, les algues didymo forment des surfaces qui modifient la composition des communautés d'insectes aquatiques. Leur présence a été confirmée dans les rivières Tobique et Shikatehawk.
Pêche dirigée du saumon (actuelle)	Pêche récréative	Faible	Élevée	H, A	Faible	Très élevée	Élevée	Aucune pêche n'est permise à l'heure actuelle. Si la pêche avec remise à l'eau des prises est rouverte, les taux de mortalité associés aux types d'engins réglementés et aux saisons seront faibles.
Pêche dirigée du saumon (actuelle)	Pêches autochtones ou commerciales	Faible	Faible	H, A	Négligeable	Très élevée	Élevée	Aucune pêche commerciale ou à des fins alimentaires, sociales et rituelles n'est permise dans les rivières de l'extérieur de la baie de Fundy.



## Région des Maritimes

## EPR du saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy

Menace	Menace précise	Niveau de préoccupation	Étendue	Occurrence et fréquence	Gravité	Certitude causale		Justification
		Ensemble de l'unité désignable	Pourcentage de la population de l'unité désignable touchée	Actuelle, Historique, Probable	Répercussions sur la population	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique en général	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy	Contexte pour l'unité désignable
Prises accessoires dans les autres pêches	Pêches récréatives, autochtones ou commerciales	Faible	Élevée	H, A et P Saisonnière	Faible	Moyenne	Moyenne	Les prises accessoires dans les pêches de l'alose, du gaspareau et de l'anguille sont présumées être faibles.
<b>Milieu marin ou estuarien</b>								
Changements biotiques et abiotiques	Changements dans l'écosystème marin (climat et dynamique prédateurs-proies)	Élevé	Très élevée	A, H et P Continue	Inconnue	Moyenne	Faible	On croit qu'un taux de survie en mer plus faible limite le rétablissement. Les changements climatiques ont des effets sur la température de la surface de la mer, les courants et la couverture de glace. Il existe une corrélation entre l'augmentation de l'abondance de certains prédateurs et le déclin des populations de l'extérieur de la baie de Fundy (phoque gris). L'abondance de certaines espèces de proies a diminué (hareng).
	Salmoniculture	Élevé	Élevée	A, H et P Continue	Élevée	Élevée	Moyenne	La densité élevée des hôtes peut entraîner des changements dans la dynamique avec les prédateurs, les proies et les pathogènes. On a documenté des cas d'évasions et de perte de valeur adaptative à l'état sauvage avec introgression.
	Maladies et parasites	Élevé	Élevée	A, H et P Continue	Élevée	Moyenne	Moyenne	Plusieurs maladies présentes naturellement ont été observées chez des poissons sauvages et d'élevage de l'extérieur de la baie de Fundy. Elles sont liées à l'aquaculture en raison de la densité spatiale et temporelle élevée des hôtes.
	Phénomène de dépressions des populations	Élevé	Très élevée	A, P Actuelle	Inconnue	Moyenne	Faible	La densité des saumoneaux est peut-être trop faible pour soutenir des trancs. Il existe une probabilité de goulot d'étranglement génétique à la faible abondance actuelle.

Menace	Menace précise	Niveau de préoccupation	Étendue	Occurrence et fréquence	Gravité	Certitude causale		Justification
		Ensemble de l'unité désignable	Pourcentage de la population de l'unité désignable touchée	Actuelle, Historique, Probable	Répercussions sur la population	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique en général	Preuves concernant le saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy	Contexte pour l'unité désignable
Pêches du saumon dirigées	Pêches en haute mer (Groenland, Labrador, Saint-Pierre)	Moyen	Très élevée	A, H Saisonnière	Moyenne	Élevée	Élevée	Trois pêches relativement petites augmenteraient la mortalité dans la composante de dibermarins des populations, y compris celle de l'extérieur de la baie de Fundy. Estimations de la portion de la récolte de l'extérieur de la baie de Fundy : plus de 5 %, moins de 30 % des montaisons.
Changements biotiques et abiotiques	Navigation, transport, déversements	Faible	Élevée	A, H et P Continue	Faible	Faible	Faible	Le trafic maritime important pendant les migrations près des côtes pourrait perturber la migration et toucher les habitats marins et la répartition des proies. La plus grande raffinerie de pétrole en Amérique du Nord, située près de l'embouchure de la rivière Saint-Jean, est desservie par la mer.
Prises accessoires dans les autres pêches	Pêches commerciales	Faible	Élevée	A, H Saisonnière	Faible	Faible	Faible	Les taux de mortalité associés aux types d'engins permis et aux saisons sont faibles. Filets-pièges à hareng. Peu de prises accessoires des pêches hauturières.
Pêches dirigées	Pêche des espèces de proies du saumon (voir les changements dans les conditions marines)	Faible	Élevée	A, P, H Continue	Faible	Moyenne	Faible	La disponibilité des proies et les changements dans l'aire de répartition des proies peuvent être liés à la hausse de la mortalité en mer. Des preuves laissent supposer que la nourriture ne limite pas la survie.
Changements biotiques et abiotiques	Aquaculture d'autres espèces (voir aquaculture)	Faible	Faible	A, H et P écuriente	Faible	Faible	Faible	Tous les sites commerciaux d'aquaculture de poissons au Nouveau-Brunswick élèvent des saumons, et un seul site est loué pour l'aquaculture d'espèces autres que le poisson.
<b>Milieux marins, estuariens et d'eau douce</b>								
Recherche scientifique	Surveillance, évaluations, collectes et autres recherches	Faible	Élevée	A, P, H Continue	Faible	Moyenne	Faible	Cas documentés d'effets négatifs de certaines méthodes d'échantillonnage. En général, la contribution des activités à la persistance de la population permet de contrebalancer les dommages qu'elles causent.

**CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :**

Centre des avis scientifiques (CAS)  
Région des Maritimes  
Pêches et Océans Canada  
C.P. 1006, succursale B203  
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)  
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070  
Courriel : [XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca](mailto:XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/)

ISSN 1919-5117  
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Évaluation du potentiel de rétablissement du saumon de l'Atlantique de l'extérieur de la baie de Fundy. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/021.

*Also available in English:*

DFO. 2014. *Recovery Potential Assessment for Outer Bay of Fundy Atlantic Salmon. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2014/021.*